



**Margarida Maria
Monteiro Morgado**

**FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS E DE FILOSOFIA**

**CONTRIBUTOS DE UM ESTUDO SOBRE EDUCAÇÃO PARA A
SUSTENTABILIDADE**



**Margarida Maria
Monteiro Morgado**

FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E DE FILOSOFIA

CONTRIBUTOS DE UM ESTUDO SOBRE EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Didáctica, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Luís Marques (Orientador), Professor Associado com Agregação Aposentado do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro e do Professor Doutor Alberto Filipe Araújo (Co-Orientador), Professor Catedrático do Instituto de Educação da Universidade do Minho.

o júri

presidente

Doutor Paulo Jorge de Melo Matias Faria de Vila Real
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Doutor Daniel Gil Pérez
Professor Catedrático Aposentado da Universidade de Valência (Espanha)

Doutor Alberto Filipe Ribeiro Abreu Araújo
Professor Catedrático do Instituto de Educação da Universidade do Minho (Co-Orientador)

Doutora Nilza Maria Vilhena Nunes da Costa
Professora Catedrática da Universidade de Aveiro

Doutor Luís Manuel Ferreira Marques
Professor Associado com Agregação Aposentado da Universidade de Aveiro (Orientador)

Doutora Maria Teresa Morais de Oliveira
Professora Auxiliar Aposentada do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Doutor Joaquim Machado de Araújo
Professor Auxiliar Convidado da Faculdade de Ciências Sociais da Universidade Católica Portuguesa, Centro Regional de Braga

agradecimentos

Estas palavras têm como objectivo manifestar o nosso agradecimento a todos aqueles que pela sua orientação, cooperação, apoio e carinho facilitaram a concretização deste projecto. Assim, presto os meus sinceros agradecimentos...

... ao meu orientador, Professor Doutor Luís Marques, pela forma empenhada com que supervisionou este trabalho, pelas sugestões, rigor, colaboração, compreensão, incentivo e amizade sempre demonstrados.

... ao meu co-orientador, Professor Doutor Alberto Filipe Araújo, pela criatividade, pelas sugestões, pela abertura de perspectivas e colaboração sempre demonstradas.

... aos professores que leccionaram a parte curricular do Doutoramento de Base Curricular em Didáctica, pelo contributo muito válido que deram para a nossa formação pessoal, profissional e investigativa.

... às Professoras Doutoradas Nilza Costa e Ana Isabel Andrade, pela participação no processo de validação do questionário de diagnóstico de concepções de professores.

... ao Professor Doutor João Praia e à Professora Doutora Patrícia Sá, pela participação no processo de validação dos materiais de apoio construídos para o programa de formação.

... ao Professor Doutor Daniel Gil-Pérez, à Professora Doutora Arminda Pedrosa, ao José Augusto Ribeiro, à Ângela Guimarães, ao José Maria Saraiva e ao João Abreu, pela disponibilidade, empenho e motivação demonstrados durante a sua participação no programa de formação.

... aos Órgãos de Gestão e aos Professores de Ciências e de Filosofia das Escolas do Ex-CAE de Viseu que responderam ao questionário de diagnóstico de concepções relativamente à problemática da interdisciplinaridade e da Educação para a Sustentabilidade, pela colaboração demonstrada.

... ao Director e ao Conselho Pedagógico da Escola Secundária de Viriato, que nos autorizaram a implementação do programa de formação na referida Escola e proporcionaram as condições de trabalho necessárias à consecução do mesmo.

... aos professores de Biologia e Geologia, de Física e Química e de Filosofia da Escola Secundária de Viriato, que no ano lectivo de 2008/2009 frequentaram a Oficina de Formação, pelo empenho, participação e contributo que deram para a efectivação do estudo realizado, proporcionando a vivência de um excelente ambiente de trabalho.

... aos colegas da Escola Secundária de Viriato, pelo incentivo e carinho sempre manifestados.

... a todos os amigos e familiares, pela confiança, compreensão, incentivo e carinho demonstrados.

... ao Mané, muito em especial, por todo o apoio, presença, compreensão, incentivo e carinho demonstrados em todos os momentos.

palavras-chave

Formação contínua de professores, Ciências e Filosofia, interdisciplinaridade, educação para a sustentabilidade, desenvolvimento profissional.

resumo

Este estudo pretende ser uma contribuição para a resposta aos apelos desafiadores de diversos autores e organizações internacionais, em particular das Nações Unidas, ao reconhecerem a importância da educação para a sustentabilidade através da proposta da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014). A formação contínua de professores desenvolvida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, constituídas por professores de Ciências e de Filosofia, foi assumida nesta investigação com um instrumento que pode potenciar o incremento da interdisciplinaridade entre estas áreas do saber e promover o desenvolvimento profissional dos professores.

O estudo realizado centra-se em três fases:

Fase I – Diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência que atribuem às interações intergrupais (Ciências/Filosofia) como contributo para a melhoria das suas práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos no âmbito da educação para a sustentabilidade.

Fase II – Concepção e implementação de um programa de formação contínua numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia de uma escola.

Fase III – Avaliação das percepções dos professores/formandos sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores.

A Fase I incide sobre o diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia, para o qual foi concebido um questionário, aplicado em dezoito escolas do Ex-CAE de Viseu, e ao qual responderam 185 professores. Os indicadores obtidos revelam que os professores de Ciências e de Filosofia reconhecem a relevância das suas próprias áreas disciplinares para a formação dos alunos. No entanto, a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia é escassa, apesar dos professores considerarem que pode ser útil na planificação das actividades lectivas. Consideram, também, que pode promover a implementação de estratégias de ensino mais diversificadas e contribuir para o incremento de uma cultura de colaboração nas escolas. Os professores de Ciências e de Filosofia reconhecem que a abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* necessita de conceitos para além dos que são abordados individualmente nas disciplinas leccionadas e pode ser facilitada se forem implementados materiais didácticos construídos com colegas do seu e de outros grupos disciplinares.

A Fase II parte das concepções diagnosticadas, dos indicadores da investigação em Didáctica, das actuais perspectivas de ensino e de aprendizagem preconizadas para os Ensinos Básico e Secundário e de um modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Alarcão, 1996; Sá-Chaves, 1997; Schön, 2000) e elabora-se um programa de formação contínua de professores de cariz interdisciplinar (Ciências e Filosofia). Este programa de formação foi implementado a vinte e quatro professores de Ciências e de Filosofia de uma Escola Secundária da região Centro-Norte de Portugal, durante o ano lectivo de 2008/2009 e teve a duração de cinquenta horas presenciais e cinquenta horas não presenciais.

Nele aprofundam-se conhecimentos no âmbito da educação em Ciência e em Filosofia, promovendo a ligação entre ambas e facilitando, deste modo, a sua transposição didáctica. Promove-se a articulação entre a investigação e as práticas pedagógicas e proporciona-se a análise e o aprofundamento de temáticas transversais às Ciências e à Filosofia. Procura-se, deste modo, potenciar a especificidade das áreas do saber envolvidas e promover o enriquecimento de perspectivas nos participantes. Das dinâmicas estabelecidas emergem percursos formativos que permitem a construção de materiais didácticos, estruturados numa perspectiva construtivista de cariz interdisciplinar, para a temática *Sustentabilidade da Terra*, leccionada nas disciplinas de Ciências (Ensino Básico e Secundário) e de Filosofia (Ensino Secundário). Estes materiais didácticos são, posteriormente, implementados pelos professores de Ciências e Filosofia no contexto de sala de aula.

Na Fase III desta investigação avaliam-se as percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos professores que nele participaram e na melhoria das práticas de formação contínua de professores.

Os indicadores obtidos apontam no sentido de que o processo formativo experienciado contribuiu para:

- ajudar a derrubar barreiras disciplinares existentes entre os professores de Ciências e de Filosofia;
- a construção, numa lógica interdisciplinar, de materiais didácticos diversificados para a temática *Sustentabilidade na Terra*, que foram reconhecidos pelos alunos como inovadores e importantes para a vivência de aprendizagens activas e contextualizadas;
- a modificação de algumas práticas pedagógicas dos professores participantes;
- a identificação de potencialidades das comunidades de aprendizagem interdisciplinares na formação contínua de professores.

As conclusões obtidas nesta investigação levam a considerar que há necessidade de serem trilhados novos caminhos no campo da formação contínua de professores, procurando criar mecanismos de trabalho e de cooperação que permitam uma efectiva partilha de saberes e de valores entre professores de diferentes áreas disciplinares, que informem novas atitudes, reais e consentâneas com uma prática pedagógica reflexiva e interdisciplinar. Deste modo, considera-se que a adopção de um modelo reflexivo de formação contínua de professores, baseado na constituição de comunidades de aprendizagem interdisciplinares, ajuda os professores a terem uma visão mais integradora dos saberes e a reconhecerem as potencialidades da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia na melhoria das práticas pedagógicas. Pode, também, constituir-se como resposta aos desafios da educação no século XXI, facilitando o exercício de uma cidadania de responsabilidade e participativa e apontando perspectivas para a resolução de problemas da sociedade actual, entre os quais se incluem os relacionados com a sustentabilidade do planeta Terra.

keywords

Ongoing teacher training, Science and Philosophy, interdisciplinarity, education for sustainability, professional development.

abstract

The aim of this study is to contribute to the response to the challenging calls made by several authors and international organizations, namely the United Nations, in order to recognize the importance of education for sustainability as put forward in the Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014). This research project assumed in service teacher training programs developed within the scope of interdisciplinary learning communities (in this case made up of Science and Philosophy teachers) as an instrument which may foster interdisciplinarity between different subject areas and teachers' professional development.

The study focuses on three phases:

Phase I – Diagnosis of Science and Philosophy teachers' conceptions about the relevance of intergroup interactions (Science/Philosophy) to the improvement of teaching practices and students' learning achievements as far as education for sustainability is concerned.

Phase II – Conception and implementation of an in service teacher training program in an interdisciplinary learning community composed of Science and Philosophy teachers working in the same school.

Phase III – Assessment of teachers / trainees' perceptions of the impact of the training program on: i) the increase of interdisciplinarity; ii) teaching practices regarding the topic of *Sustainability on Earth*; iii) the participants' professional development and; iv) the ongoing teacher training practices.

Phase I focuses on the diagnosis of Science and Philosophy teachers' conceptions. To this end, a questionnaire was designed and applied to eighteen schools of the Ex-Regional Board of Education of Viseu; 185 teachers responded to the questionnaire. The results obtained show that Science and Philosophy teachers recognize the relevance of their own subject areas for students' education. Nevertheless, interdisciplinarity between Science and Philosophy is scarce, even though the respondents considered it could be useful for planning their teaching activities. They also considered that it could promote the implementation of more diversified teaching strategies and contribute to the increase of a culture of collaboration within schools. Both Science and Philosophy teachers recognize that the approach used for teaching the topic of *Sustainability on Earth* requires concepts which go beyond those which are usually dealt with in the two subject areas and that this approach may be facilitated if teachers implement teaching materials developed with colleagues of their own subject areas and/or of other subject areas.

Phase II takes into consideration the diagnosed conceptions, indicators emerging from the field of Science Education research, current teaching and learning recommendations for basic and secondary education, and a reflective, critical and ecological training model (Bronfenbrenner, 1979; Alarcão, 1996; Sá-Chaves, 1997; Schön, 2000) to develop an interdisciplinary in service teacher training program (Science and Philosophy). This training program, which comprised fifty contact hour and fifty non-contact hour work, was provided to twenty-four Science and Philosophy teachers of a secondary school in the north-central region of Portugal, during the 2008/2009 school year. Its purpose was to deepen knowledge within the scope of Science and Philosophy education, by fostering the connection between both subject areas and thus promoting their didactic transposition. The program promotes the articulation between the research and didactic practices and provides the opportunity for the analysis and deepening of topics which are transversal to Science and Philosophy.

Thus, it seeks to enhance the specificity of the subject areas involved and to promote the enrichment of the participants' viewpoints. The dynamics established allow the emergence of training paths which enabled the development of teaching materials on the topic of *Sustainability on Earth* designed according to an interdisciplinary constructivist perspective and applied in Science (basic and secondary education) and Philosophy (secondary education) classes.

In Phase III of this research project, we assessed the impacts of the training program on: i) the increase of interdisciplinarity among Science and Philosophy teachers; ii) teaching practices concerning the topic of *Sustainability on Earth*; iii) the professional development of the teachers who participated in the training program and, iv) the improvements regarding ongoing teacher training practices.

The results obtained show that the training process undergone contributed to:

- helping to knock down existing barriers between Science and Philosophy teachers;
- developing diversified didactic materials for the teaching of the topic of *Sustainability on Earth* based on an interdisciplinary logic; these materials were recognized by the students as innovative and important for making them experience active and contextualized learning's;
- changing some of the teaching practices of the teachers who participated in the program;
- identifying the potentialities of interdisciplinary learning communities in service teacher training.

The conclusions obtained from this research suggest that there is a need to tread new paths in the field of ongoing teacher training, namely those concerning the creation of working and cooperation mechanisms which may enable effective sharing of knowledge and values between teachers of different subject areas and thus inform new attitudes which are real and in line with a reflective and interdisciplinary teaching practice. Thus, we consider that by adopting a reflective in service teacher training model, based on the development of interdisciplinary learning communities, teachers may have a more integrated vision of knowledge and be able to recognize the potentialities of interdisciplinarity between Science and Philosophy for the improvement of their teaching practices. It may also become a response to the challenges of education in the 21st century, as it may foster the exercise of a responsible and participative citizenship and bring about viewpoints to solve the problems of today's society, among which is the sustainability of planet Earth.

Índice

Agradecimentos.....	IV
Palavras-chave.....	V
Resumo.....	V
Keywords.....	VII
Abstract.....	VII
Índice.....	IX
Apêndices.....	XIII
Anexos.....	XIII
Índice de Figuras.....	XIV
Índice de Quadros.....	XV

<u>CAPÍTULO 1: DO CONTEXTO À EMERGÊNCIA DO ESTUDO</u>	1
Introdução.....	2
1. Do contexto à emergência do estudo.....	4
2. Da emergência do estudo à definição dos pressupostos, do problema, das questões e dos objectivos de investigação.....	11
2.1. Pressupostos de investigação.....	12
2.2. Problema de investigação.....	13
2.3. Questões de investigação.....	14
2.4. Objectivos de investigação.....	14
3. Plano de acção.....	15
4. Estrutura da tese.....	19

<u>CAPÍTULO 2: REVISÃO DE LITERATURA – EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE, INTERDISCIPLINARIDADE E FORMAÇÃO DE PROFESSORES</u>	21
Introdução.....	22
1. Educação para a sustentabilidade.....	23
1.1. Educação para a sustentabilidade – <i>natureza e perspectivas</i>	24
1.1.1. Noção de desenvolvimento sustentável.....	24
1.1.2. Desenvolvimento sustentável – <i>uma emergência planetária</i>	25
1.1.3. Desenvolvimento sustentável – <i>a necessidade de educar para a sustentabilidade</i>	29
1.1.4. Desenvolvimento sustentável – <i>perspectivas da educação para a sustentabilidade</i>	33
1.2. Educação para a sustentabilidade – <i>integração curricular</i>	35
1.3. Educação para a sustentabilidade – <i>que desafios?</i>	36
2. Interdisciplinaridade.....	38
2.1. Interdisciplinaridade – <i>natureza e perspectivas</i>	38
2.1.1. Noção de <i>interdisciplinaridade</i>	38
2.1.2. Necessidade da interdisciplinaridade.....	40
2.1.3. Elementos estruturantes da interdisciplinaridade.....	44
2.2. Interdisciplinaridade – <i>integração curricular</i>	46
2.2.1. Contextualização curricular.....	46
2.2.2. Dificuldades da interdisciplinaridade.....	48
2.3. Potencialidades da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia.....	49
2.4. Interdisciplinaridade e educação para a sustentabilidade – <i>que desafios?</i>	54

3. Formação de professores.....	57
3.1. Formação contínua de professores – <i>natureza e perspectivas</i>	58
3.1.1. Noção de <i>formação contínua de professores</i>	58
3.1.2. A necessidade da formação contínua de professores	59
3.1.3. Formação contínua de professores – <i>alguns problemas</i>	61
3.1.4. Formação contínua de professores em Portugal – <i>que perspectivas?</i>	63
3.2. Formação contínua de professores em comunidades de aprendizagem.....	64
3.2.1. Comunidades de aprendizagem – <i>conceito e natureza</i>	65
3.2.2. A reflexividade nas comunidades de aprendizagem.....	69
3.3. Educação para a sustentabilidade, formação contínua de professores e interdisciplinaridade – <i>que possibilidades?</i>	72
Em síntese.....	75

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA..... 77

Introdução.....	78
1. Abordagem metodológica – <i>natureza do estudo</i>	78
2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados	83
2.1. Diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia – <i>fase I</i>	85
2.2. Construção e implementação de um programa de formação numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia) – <i>fase II</i>	85
2.3. Avaliação das percepções sobre os impactes do programa de formação – <i>fase III</i>	86
3. Tratamento da informação.....	88
Em síntese.....	89

CAPÍTULO 4: DA CONCEPÇÃO DO QUESTIONÁRIO À APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... 91

Introdução.....	92
1. Construção do questionário para diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia	93
1.1. Elaboração do questionário	93
1.2. Validação do questionário.....	102
2. Aplicação do questionário.....	103
2.1. Estudo exploratório	103
2.2. Estudo principal	104
2.2.1. Procedimentos logísticos	104
2.2.2. Selecção e caracterização do universo.....	105
2.2.3. Selecção e caracterização da amostra	105
3. Apresentação e discussão dos resultados obtidos na fase I	109
3.1. Concepções sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia	109
3.2. Concepções sobre a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia.....	119
3.3. Concepções sobre o ensino da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>	131
Em síntese.....	143

CAPÍTULO 5: DA CONCEPÇÃO À IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO..... 145

Introdução.....	146
1. Contexto de elaboração do programa de formação	147
1.1. Problema identificado	147
1.2. Pressupostos do programa de formação	151
1.3. Concepção do programa de formação.....	152
1.3.1. Linhas orientadoras do programa de formação.....	153
1.3.1.1. Fundamentação epistemológica.....	153

1.3.1.2. Orientações internacionais	154
1.3.1.3. Orientações nacionais	155
1.3.2. Objectivos do programa de formação	156
1.3.3. Etapas do programa de formação	157
1.3.4. Estratégias de formação implementadas	159
1.3.4.1. Fundamentação teórica do programa de formação – <i>etapa 1</i>	159
1.3.4.2. Conceptualização, construção e implementação de materiais didácticos e avaliação – <i>etapas 2 e 3</i>	165
1.3.5. Estrutura e organização do programa de formação	166
1.3.5.1. Blocos temáticos	166
1.3.5.2. Dinâmica de formação	167
1.3.5.3. Actividades propostas	168
1.3.6. Validação do programa de formação	173
2. Implementação do programa de formação	174
2.1. Processo de formação da comunidade de aprendizagem interdisciplinar	174
2.2. Caracterização da comunidade de aprendizagem interdisciplinar	175
2.3. Papéis dos intervenientes da comunidade de aprendizagem interdisciplinar	176
2.4. Enquadramento institucional do programa de formação	178
2.5. Aspectos procedimentais e logísticos do programa de formação	178
2.6. Participação dos professores/formandos	181
2.7. Análise descritiva das sessões de formação	182
Em síntese	228
<u>CAPÍTULO 6: AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO</u>	231
Introdução	232
1. Avaliação do programa de formação	233
1.1. Técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados e momento de aplicação	233
1.1.1. Observação participante	236
1.1.2. Inquérito	237
1.1.2.1. Questionário aplicado aos professores/formandos	237
1.1.2.2. Questionário aplicado aos alunos	239
1.1.2.3. <i>Snapshots</i> aplicados aos professores/formandos	241
1.1.2.4. Instrumento de caracterização dos materiais didácticos produzidos	241
1.1.3. Reflexões escritas	242
1.1.3.1. Reflexões elaboradas pelos professores/formandos	242
1.1.3.2. Reflexões elaboradas pelos formadores convidados	243
1.2. Percurso analítico efectuado no tratamento dos dados	243
1.2.1. Análise estatística descritiva	244
1.2.2. Análise documental e análise de conteúdo	245
2. Apresentação e análise interpretativa dos resultados obtidos	247
2.1. Percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia	247
2.1.1. Reflexões dos professores/formandos	247
2.1.2. Desenvolvimento dos materiais didácticos	249
2.1.2.1. Processo de construção dos materiais didácticos	249
2.1.2.2. Implementação dos materiais didácticos	252
2.1.3. Resultado da aplicação do questionário aos professores/formandos	255
2.1.4. Reflexões da investigadora	256
2.2. Percepções sobre os impactes do programa de formação na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>	258

2.2.1. Reflexões dos professores/formandos	258
2.2.2. Grelha de caracterização dos materiais didáticos construídos	259
2.2.3. Resultado da aplicação do questionário aos alunos	260
2.2.4. Resultado da aplicação do questionário aos professores/formandos	267
2.2.5. Reflexões da investigadora	269
2.3. Percepções sobre os impactes do programa de formação no desenvolvimento profissional dos seus participantes	272
2.3.1. Reflexões dos professores/formandos	273
2.3.2. Resultado da aplicação do questionário aos professores/formandos	276
2.3.3. Reflexões da investigadora	278
2.4. Contributos do programa de formação para a melhoria das práticas de formação contínua de professores	280
2.4.1. Análise e discussão dos <i>snapshots</i>	280
2.4.2. Reflexões dos professores/formandos	283
2.4.3. Resultado da aplicação do questionário aos professores/formandos	285
2.4.3.1. Avaliação geral do programa de formação	285
2.4.3.2. Características da comunidade de aprendizagem interdisciplinar	290
2.4.4. Reflexões dos formadores convidados	296
2.4.5. Reflexões da investigadora	300
Em síntese.....	303
<u>CAPÍTULO 7: CONCLUSÃO</u>	305
Introdução.....	306
1. Principais conclusões emergentes do estudo empírico.....	307
1.1. Concepções de professores de Ciências e de Filosofia – <i>fase I</i>	308
1.2. Concepção e implementação de um programa de formação contínua numa CAInter (Ciências e Filosofia) – <i>fase II</i>	309
1.3. Avaliação das percepções sobre os impactes do programa de formação – <i>fase III</i>	310
1.3.1. Percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia	311
1.3.2. Percepções sobre os impactes do programa de formação na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>	312
1.3.3. Percepções sobre os impactes do programa de formação no desenvolvimento profissional dos participantes.....	315
1.3.4. Percepções sobre os impactes do programa de formação na melhoria das práticas de formação contínua de professores	316
2. Limitações do estudo.....	319
3. Implicações e considerações finais	321
4. Sugestões para futuras investigações.....	328
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	331
<u>APÊNDICES</u>	353
<u>ANEXOS</u>	353

Apêndices (em CD ROM)

- APÊNDICE 4.1.** Documentos utilizados no processo de validação do questionário aplicado na fase I
- APÊNDICE 4.2.** Questionário aplicado aos professores de Ciências e de Filosofia na fase I
- APÊNDICE 4.3.** Documentos relativos ao estudo preliminar
- APÊNDICE 4.4.** Documentos referentes ao pedido de autorização efectuado à DGIDC para aplicação do questionário
- APÊNDICE 4.5.** Documentos entregues nos Conselhos Executivos das escolas onde foi aplicado o questionário
- APÊNDICE 4.6.** Bases de dados do SPSS e do Excel criadas para o tratamento de dados do questionário aplicado na fase I
- APÊNDICE 5.1. (A a T).** Documentos de apoio e sugestões de actividades práticas para as sessões do programa de formação
- APÊNDICE 5.2.** Documentos relativos à validação do programa de formação
- APÊNDICE 5.3.** Documentos utilizados na divulgação do programa de formação junto dos professores
- APÊNDICE 5.4.** Documentos entregues ao Conselho Pedagógico, solicitando autorização para que a oficina de formação fosse realizada na escola
- APÊNDICE 5.5.** Formulário An_{2-B} submetido ao Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua
- APÊNDICE 6.1.** Diário de investigadora
- APÊNDICE 6.2.** Documentos utilizados no processo de validação do questionário aplicado aos professores/formandos
- APÊNDICE 6.3.** Documentos relativos ao questionário aplicado aos alunos
- APÊNDICE 6.4.** Respostas dadas pelos professores/formandos aos *snapshots* aplicados
- APÊNDICE 6.5.** Grelha de caracterização dos materiais didácticos
- APÊNDICE 6.6.** Materiais didácticos construídos pelos grupos de trabalho
- APÊNDICE 6.7.** Reflexões elaboradas pelos professores/formandos
- APÊNDICE 6.8.** Reflexões elaboradas pelos formadores convidados

Anexos (em CD ROM)

- ANEXO 3.1.** Resposta à solicitação de autorização efectuada à DGIDC
- ANEXO 5.1.** Ficha de inscrição dos formandos na oficina de formação
- ANEXO 5.2.** Formulário ACC3 para envio ao Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua
- ANEXO 5.3.** Certificado de acreditação da oficina de formação
- ANEXO 6.1.** Fundamentação para cálculo do índice de sentimento de comunidade

Índice de Figuras

<i>Figura 2.1.</i> Campos de operacionalização da interdisciplinaridade (Fazenda, 1997:50).....	44
<i>Figura 2.2.</i> Estrutura conceptual de modelização da interdisciplinaridade (Colet, 2004)	45
<i>Figura 2.3.</i> Tripla ruptura e tripla unificação epistemológico-ética da interdisciplinaridade na educação para a sustentabilidade (Freitas, 2005b)	56
<i>Figura 2.4.</i> Componentes da teoria social de aprendizagem proposta por Wenger (1998).....	67
 <i>Figura 3.1.</i> Ciclos de investigação-acção-formação desenvolvidos ao longo desta investigação	84
 <i>Figura 4.1.</i> Estrutura do questionário aplicado na fase I da investigação.....	95
<i>Figura 4.2.</i> Alíneas das perguntas 1 e 2 da parte II do questionário aplicado na fase I da investigação.....	97
<i>Figura 4.3.</i> Alíneas das perguntas 3 e 4 da parte II do questionário aplicado na fase I da investigação.....	97
<i>Figura 4.4.</i> Alternativas apresentadas na pergunta 1.1 da parte III do questionário aplicado na Fase I da investigação.....	98
<i>Figura 4.5.</i> Alternativas da pergunta 1.2 da parte III do questionário aplicado na fase I da investigação	98
<i>Figura 4.6.</i> Alíneas da pergunta 2 da parte III do questionário aplicado na fase I da investigação	99
<i>Figura 4.7.</i> Alíneas da pergunta 3 da parte III do questionário aplicado na fase I da investigação	99
<i>Figura 4.8.</i> Pergunta 1 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação	99
<i>Figura 4.9.</i> Alíneas da pergunta 2 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.....	100
<i>Figura 4.10.</i> Alíneas da pergunta 3 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.....	100
<i>Figura 4.11.</i> Alíneas da pergunta 4 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.....	101
<i>Figura 4.12.</i> Alíneas da pergunta 5 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.....	101
<i>Figura 4.13.</i> Alíneas da pergunta 6 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.....	102
<i>Figura 4.14.</i> Distribuição dos inquiridos por classes de idade	107
<i>Figura 4.15.</i> Distribuição dos inquiridos por género	107
<i>Figura 4.16.</i> Formação académica dos inquiridos	107
<i>Figura 4.17.</i> Formação pedagógico-profissional dos inquiridos.....	107
<i>Figura 4.18.</i> Vínculo profissional dos inquiridos	108
<i>Figura 4.19.</i> Categoria profissional dos inquiridos.....	108
<i>Figura 4.20.</i> Distribuição dos inquiridos por grupo disciplinar	108
<i>Figura 4.21.</i> Distribuição dos inquiridos por classes de anos na actividade docente	108
<i>Figura 4.22.</i> Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à natureza da disciplina de Filosofia e à sua importância para a formação dos alunos	110
<i>Figura 4.23.</i> Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à natureza das disciplinas de Ciências e à sua importância para a formação dos alunos	113
<i>Figura 4.24.</i> Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à estratégias de aprendizagem da Filosofia e à sua importância para a formação dos alunos.....	116
<i>Figura 4.25.</i> Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente às estratégias de aprendizagem das Ciências e à sua importância para a formação dos alunos	118
<i>Figura 4.26.</i> Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à frequência (<i>Algumas vezes, Frequentes vezes</i>) com que estabelecem relações interdisciplinares entre estas áreas disciplinares.....	120
<i>Figura 4.27.</i> Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente ao tipo de procedimento implementado aquando das relações interdisciplinares.....	122

<i>Figura 4.28. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente às razões que condicionam a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia</i>	127
<i>Figura 4.29. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência das relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia para o desenvolvimento profissional</i>	129
<i>Figura 4.30. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à frequência de leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>.....</i>	131
<i>Figura 4.31. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente aos recursos didácticos que dizem utilizar (<i>Frequentes vezes ou Sempre</i>) na planificação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i></i>	133
<i>Figura 4.32. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à sequência didáctica que tendencialmente dizem utilizar na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>.....</i>	135
<i>Figura 4.33. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente ao tipo de actividades que dizem implementar aquando da leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i></i>	137
<i>Figura 4.34. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à incidência da avaliação que dizem utilizar aquando da leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i></i>	139
<i>Figura 4.35. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente a razões condicionantes da leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i></i>	141
 <i>Figura 5.1. Representação esquemática das linhas orientadoras que fundamentam o programa de formação</i>	150
<i>Figura 5.2. Representação esquemática da duração das etapas do programa de formação</i>	158
 <i>Figura 6.1. Dimensões de análise utilizadas na avaliação do programa de formação</i>	232
<i>Figura 6.2. Informação relativa aos procedimentos que integram o processo de avaliação do programa de formação</i>	233

Índice de Quadros

<i>Quadro 1.1. Principais Características das Fases da Investigação.....</i>	16
 <i>Quadro 3.1. Definições Metodológicas da Fase III da Investigação</i>	87
 <i>Quadro 4.1. Características das Perguntas do Questionário Aplicado na Fase I da Investigação.....</i>	94
<i>Quadro 4.2. Número de Professores que Constituíram a Amostra do Estudo Principal.....</i>	106
<i>Quadro 4.3. Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente à Natureza da Disciplina de Filosofia e à sua Importância para a Formação dos Alunos</i>	110
<i>Quadro 4.4. Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente à Natureza das Disciplinas de Ciências e à sua Importância para a Formação dos Alunos</i>	112
<i>Quadro 4.5. Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente a Estratégias de Aprendizagem da Filosofia e à Importância das mesmas para a Formação dos Alunos</i>	115
<i>Quadro 4.6. Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente a Estratégias de Aprendizagem das Ciências e à Importância das mesmas para a Formação dos Alunos.....</i>	117
<i>Quadro 4.7. Frequência com que os Inquiridos Estabelecem Relações Interdisciplinares entre as Ciências e de Filosofia</i>	120
<i>Quadro 4.8. Percentagem de Professores que Implementam o Procedimento Indicado nas Relações Interdisciplinares Estabelecidas</i>	121
<i>Quadro 4.9. Categorias de Resposta Construídas para a Pergunta 1.3 e a Respectiva Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas</i>	123
<i>Quadro 4.10. Subcategorias Construídas para a Categoria Ano(s) de Escolaridade e Temática(s) Curricular e a Respectiva Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas</i>	124
<i>Quadro 4.11. Temáticas onde são Implementadas Estratégias Interdisciplinares no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário.....</i>	125

Quadro 4.12. <i>Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente às Razões que Condicionam a Interdisciplinaridade</i>	126
Quadro 4.13. <i>Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente à Pertinência da Interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia no Desenvolvimento Profissional</i>	129
Quadro 4.14. <i>Frequência com que os Inquiridos Leccionam a Temática Sustentabilidade na Terra</i>	131
Quadro 4.15. <i>Tipo de Recursos Didácticos que os Inquiridos Dizem Utilizar na Planificação da Temática Sustentabilidade na Terra</i>	132
Quadro 4.16. <i>Tipo de Sequência Didáctica que os Inquiridos Dizem Utilizar na Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra</i>	134
Quadro 4.17. <i>Tipo de Actividades que os Inquiridos Dizem Utilizar Aquando da Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra</i>	136
Quadro 4.18. <i>Incidência da Avaliação que os Inquiridos Dizem Utilizar Aquando da Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra</i>	139
Quadro 4.19. <i>Razões que na Opinião dos Inquiridos Condicionam a Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra</i>	141
Quadro 5.1. <i>Etapas Constitutivas do Programa de Formação - Objectivos e Procedimentos</i>	158
Quadro 5.2. <i>Estratégias Implementadas na Etapa 1 do Programa de Formação</i>	164
Quadro 5.3. <i>Estratégias Implementadas nas Etapas 2 e 3 do Programa de Formação</i>	165
Quadro 5.4. <i>Blocos Temáticos, Temáticas e Dinamizadores das Sessões do Programa de Formação</i>	166
Quadro 5.5. <i>Actividades Propostas para as Sessões do Programa de Formação e Respectivos Objectivos Específicos</i>	169
Quadro 5.6. <i>Caracterização dos Professores/Formandos que Constituíram a CAInter</i>	176
Quadro 5.7. <i>Papéis Assumidos pela Formadora/Investigadora e pelos Professores/Formandos Durante a Implementação do Programa de Formação</i>	177
Quadro 5.8. <i>Calendário dos Blocos Temáticos/Sessões de Formação</i>	179
Quadro 5.9. <i>Presenças dos Professores/Formandos nas Sessões do Programa Formação</i>	181
Quadro 5.10. <i>Palavras-Chave/Ideias Apresentadas na CAInter às Questões Colocadas na Actividade A1</i>	183
Quadro 5.11. <i>Ideias Explicitadas pela CAInter Como Resposta à Actividade A2</i>	185
Quadro 5.12. <i>Palavras-Chave/Ideias Apresentadas na CAInter às Questões Colocadas na Actividade A3</i>	186
Quadro 5.13. <i>Palavras-Chave/Ideias Apresentadas na CAInter às Questões Colocadas na Actividade A5</i>	190
Quadro 5.14. <i>Respostas Apresentadas na CAInter pelos Grupos de Trabalho à Actividade A5</i>	194
Quadro 5.15. <i>Respostas Partilhadas na CAInter pelos Professores/Formandos Relativamente a Ideias-Chave/Questões Suscitadas na Sessão 5</i>	195
Quadro 5.16. <i>Respostas Apresentadas na CAInter pelos Grupos de Trabalho à Actividade A8</i>	197
Quadro 5.17. <i>Respostas Apresentadas na CAInter pelos Grupos de Trabalho à Actividade A9</i>	200
Quadro 5.18. <i>Partilha Efectuada pelos Grupos de Trabalho na Sessão 18</i>	221
Quadro 5.19. <i>Partilha Efectuada pelos Grupos de Trabalho na Sessão 19</i>	224
Quadro 6.1. <i>Instrumentos de Recolha de Dados Utilizados para Responder à Segunda Questão de Investigação e Respectivos Objectivos</i>	234
Quadro 6.2. <i>Fontes para Avaliação do Programa de Formação e Instrumentos de Recolha de Dados Utilizados na Fase III da Investigação</i>	234
Quadro 6.3. <i>Características das Perguntas do Questionário Aplicado aos Professores/Formandos</i>	238
Quadro 6.4. <i>Características das Perguntas do Questionário Aplicado aos Alunos</i>	239
Quadro 6.5. <i>Caracterização das Turmas Onde Foram Implementados os Materiais Didácticos</i>	240
Quadro 6.6. <i>Informações Relativas às Reflexões Solicitadas aos Professores/Formandos</i>	242
Quadro 6.7. <i>Etapas e Procedimentos do Percurso Analítico Utilizados na Fase III da Investigação</i>	246
Quadro 6.8. <i>Exemplos de Resposta dos Aspectos Valorizados Pelos Professores/Formandos na Interdisciplinaridade</i>	248

Quadro 6.9. <i>Etapas e Procedimentos do Desenvolvimento dos Materiais Didáticos</i>	250
Quadro 6.10. <i>Enquadramento dos Materiais Didáticos Construídos pelos Grupos de Trabalho</i>	251
Quadro 6.11. <i>Informações Relativas ao Instrumento de Análise da Dinâmica Criada pelos Grupos de Trabalho Durante o Processo de Construção dos Materiais Didáticos</i>	251
Quadro 6.12. <i>Informações Relativas ao Instrumento de Análise da Dinâmica Criada pelos Grupos de Trabalho Durante o Processo de Implementação dos Materiais Didáticos</i>	253
Quadro 6.13. <i>Impactes da Dinâmica Criada na CAInter no Incremento das Relações Interdisciplinares entre os Professores de Ciências e de Filosofia</i>	255
Quadro 6.14. <i>Reconhecimento, por Parte dos Alunos, do Carácter Inovador da Experiência Vivenciada e Respectiva Justificação</i>	260
Quadro 6.15. <i>Reconhecimento, por Parte dos Alunos, do Carácter Interdisciplinar da Experiência Vivenciada</i>	262
Quadro 6.16. <i>Dificuldades Sentidas pelos Alunos Durante a Experiência Vivenciada</i>	263
Quadro 6.17. <i>Percepções dos Alunos Sobre a Aprendizagem Efectuada Durante a Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra</i>	265
Quadro 6.18. <i>Pertinência da Dinâmica Criada na CAInter no Potenciar da Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra</i>	268
Quadro 6.19. <i>Aspectos Valorizados pelos Professores/Formandos nas Primeiras Doze Sessões de Formação e que Contribuíram para o Desenvolvimento Profissional</i>	273
Quadro 6.20. <i>Dimensões do Desenvolvimento Profissional Valorizadas pelos Professores/Formandos Durante a Implementação do Programa de Formação</i>	275
Quadro 6.21. <i>Aprendizagem que os Professores/Formandos Consideraram ter Efectuado no Âmbito da sua Participação na CAInter</i>	276
Quadro 6.22. <i>Pertinência atribuída pelos Professores/Formandos à Dinâmica Criada na CAInter na Melhoria das Práticas Pedagógicas e no Desenvolvimento Profissional</i>	277
Quadro 6.23. <i>Respostas dos Professores/Formandos à Dimensão A dos Snapshots Aplicados</i>	280
Quadro 6.24. <i>Respostas dos Professores/Formandos à Dimensão B dos Snapshots Aplicados</i>	281
Quadro 6.25. <i>Respostas dos Professores/Formandos à Dimensão C dos Snapshots Aplicados</i>	282
Quadro 6.26. <i>Respostas dos Professores/Formandos à Dimensão D dos Snapshots Aplicados</i>	282
Quadro 6.27. <i>Relevância Atribuída pelos Professores/Formandos às Fases do Programa de Formação para o Desenvolvimento Profissional</i>	285
Quadro 6.28. <i>Categorias de Resposta Construídas para a Pergunta 2 da Parte II do Questionário e Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas</i>	286
Quadro 6.29. <i>Categorias de Resposta Construídas para a Pergunta 3 da Parte II do Questionário e Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas</i>	287
Quadro 6.30. <i>Relevância Atribuída pelos Professores/Formandos a Aspectos Gerais do Programa de Formação</i>	287
Quadro 6.31. <i>Categorias e Subcategorias de Resposta Construídas para a Pergunta 6 da Parte II do Questionário e Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas</i>	289
Quadro 6.32. <i>Categorias de Resposta Construídas para a Pergunta 7 da Parte II do Questionário e Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas</i>	290
Quadro 6.33. <i>Avaliação das Relações Estabelecidas na CAInter, na Perspectiva dos Professores/Formandos</i>	290
Quadro 6.34. <i>Frequência de Ocorrência dos Indicadores Assinalados Durante a Implementação do Programa de Formação, na Perspectiva dos Professores/Formandos</i>	291
Quadro 6.35. <i>Sentimento de Comunidade Vivido Durante a Implementação do Programa de Formação, na Perspectiva dos Professores/Formandos</i>	292
Quadro 6.36. <i>Racionalidade Inerente à Categorização das Alíneas que Permitem Determinar o ISC, Segundo o Modelo de McMillan e Chavis (1986)</i>	294
Quadro 6.37. <i>Determinação do ISC, Segundo o Modelo de McMillan e Chavis (1986)</i>	295
Quadro 6.38. <i>Interacções Estabelecidas na CAInter, na Perspectiva dos Professores/Formandos</i>	295

Capítulo 1

Do contexto à emergência do estudo

Introdução

É inegável a crescente influência da Ciência e da Tecnologia na sociedade, em geral, e na vida dos cidadãos, em particular. São, também, inegáveis as transformações que daí advêm para a melhoria da qualidade de vida do cidadão individual, do tecido social e, até, para a vasta complexidade de inter-relações que regem a vida na Terra. Mas, da crescente influência das aplicações da Ciência e da Tecnologia resultam, também, problemas que afectam a vida individual e social dos cidadãos e a sustentabilidade do planeta Terra.

São inúmeras as causas da pressão exercidas sobre o planeta Terra: o crescimento demográfico, com distribuição desigual da população; a degradação do ambiente; os actuais níveis e padrões de consumo; as desigualdades económicas e sociais e os conflitos locais e regionais. Os problemas planetários de origem humana são muito variados, entre eles se destacam: a degradação dos solos e a escassez de água potável; a contaminação do ar e da água; as alterações climáticas globais; a extinção de ecossistemas, de espécies e de património genético; o buraco do ozono; a degradação do ambiente, entre outros. Decorrente dos exemplos apresentados, somos levados a pensar que o futuro da vida na Terra depende, em grande parte, da forma e do grau de sensatez com que o ser humano souber administrar os conhecimentos e as aplicações da Ciência e da Tecnologia ao serviço da melhoria das condições da humanidade e da sustentabilidade do planeta Terra.

Neste contexto, surgem novos desafios à educação no século XXI: que contribua para minimizar os problemas planetários acima mencionados e que conduza a uma formação dos alunos conducente a uma efectiva participação social em busca de um desenvolvimento sustentável, em busca de um crescimento com equidade, voltando-se para as necessidades de cada comunidade, preservando as suas tradições, os seus rituais e as suas culturas, buscando, deste modo, a emancipação sustentável e democrática e, consequentemente, a sua transferência para uma consciência global (OEI, 2010). Reconhece-se que para que se promova uma formação mais integral dos alunos é necessário o contributo e a interligação das diferentes áreas do conhecimento, numa perspectiva concertada e complementar que contribua para o incremento da cultura científica e da cultura humanista dos alunos, de modo a que se possam tornar cidadãos mais sensíveis, mais activos e interventivos na resolução dos problemas sociais, económicos e ambientais que afectam as suas comunidades, a sociedade e o planeta Terra.

Novos desafios se colocam, também, aos sistemas políticos, no sentido de que cabe sobre eles a responsabilidade de definirem currículos e de estabelecerem programas curriculares que ajudem os professores a formar os alunos de acordo com as metas actuais da educação, como tem acontecido em Portugal e em vários países europeus.

Sendo os professores os agentes principais da efectivação das mudanças necessárias ao nível da educação, torna-se urgente que se tomem medidas no sentido de repensar os modelos de formação contínua de professores, consentâneos com uma visão mais holística dos saberes, na procura de novas estratégias que constituam a centralidade da relação de ensino e de aprendizagem e que convoquem os professores para um questionamento mais reflexivo, contribuindo para a melhoria da qualidade das práticas pedagógicas que implementam e que as mesmas tenham impactes na melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos. Deste modo, espera-se melhorar a formação dos alunos de modo a que se tornem cidadãos mais informados, mais críticos, mais humanos e mais interventivos na resolução dos problemas que afectam a sustentabilidade do planeta Terra, aqui entendida numa perspectiva ambiental, social e humana.

Porque acreditamos que é necessário investir mais na melhoria da qualidade do ensino, através de um maior investimento numa formação contínua de professores de qualidade, desenvolvemos esta investigação, que se inscreve na área científica da formação de professores, com particular incidência para a compreensão das potencialidades que um programa de formação contínua de professores, implementado numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, pode ter no desenvolvimento profissional dos professores. Ousamos, neste estudo, criar pontes de formação interdisciplinar entre as Ciências¹ e a Filosofia, porque acreditamos que a natureza e a especificidade destas áreas do saber podem contribuir para facilitar a discussão de ideias entre os professores, para o enriquecimento conceptual e para o desenvolvimento de uma perspectiva mais holística e mais humanista do saber e da forma como o mesmo deve ser colocado ao serviço do incremento da formação dos alunos.

Recorremos à temática *Sustentabilidade na Terra*, que se assume como transversal aos programas de Ciências e de Filosofia do ensino secundário, por considerarmos que a sua abordagem é complexa e necessita de alcançar níveis de compreensão tão abrangentes quanto possível, que podem ser facilitados através do recurso à interdisciplinaridade, como forma de os alunos desenvolverem as competências necessárias e expressas nos programas oficiais e nas metas preconizadas para a educação no século XXI.

Esta investigação decorre em torno de três fases:

- ♦ Fase I – Diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência que atribuem às interacções intergrupais (Ciências/Filosofia) como contributo para a melhoria das suas práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos no âmbito da educação para a sustentabilidade;
- ♦ Fase II – Concepção e implementação de um programa de formação contínua de professores numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia;

¹ No decorrer desta investigação ao fazermos referência ao termo Ciências, estamos a integrar duas áreas disciplinares – Biologia e Geologia e Física e Química A – leccionadas no Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias do Ensino Secundário.

- ♦ Fase III – Avaliação das percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores.

É na contextualização teórica das opções metodológicas específicas de cada fase constitutiva desta investigação que procuramos obter dados que vão ser objecto de análise crítica e de reflexão permanente. Procuramos extrair indicadores relevantes que permitam abrir um novo campo de reflexões em torno das potencialidades que modelos de formação contínua de professores, desenvolvidos em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, podem ter na consecução das metas educativas 2021, que vão ser objecto de discussão em Dezembro de 2010 na Argentina, e que se espera que sejam aprovadas e efectivadas nos países iberoamericanos na próxima década.

1. Do contexto à emergência do estudo

Vivemos numa sociedade em constante mudança onde somos confrontados com problemas que envolvem interacções complexas e que nos afectam no dia-a-dia, determinando a qualidade de vida da nossa geração e das gerações vindouras. O progresso e o desenvolvimento, muitas vezes expressos através de comportamentos desajustados, que não se circunscrevem às categorias filosóficas, jurídicas ou políticas, estão intimamente relacionados com a crise mundial que actualmente vivemos.

Com as complexas inovações tecnológicas e os novos desenvolvimentos científicos tentamos, por um lado, compreender as interacções entre os sistemas humanos e os sistemas físico, químico, biológico e geológico, mas, por outro lado, com toda a nossa actividade interferimos e influenciámos globalmente o meio que nos rodeia, pondo em risco a própria sobrevivência humana. Da análise da situação actual brotam diferentes tipos de discursos sobre as suas causas, onde se incluem reflexões acerca das questões ambientais que afectam o planeta Terra e da crescente influência da Ciência e da Tecnologia na sociedade, em geral, e na vida dos cidadãos, em particular.

A situação de emergência planetária que actualmente se vive está marcada por graves problemas económicos, políticos, culturais, ecológicos, tecnológicos, morais e demográficos que afectam a sociedade e o planeta Terra e que converteram a situação do mundo em objecto de preocupação imediata (Gil-Pérez et al., 2000). Na opinião de Sachs (2008), a actual trajectória da actividade humana não é sustentável e o futuro das gerações vindouras vai depender, em grande parte, da forma e do grau de sensatez com que soubermos administrar os conhecimentos e as aplicações da Ciência e da Tecnologia na resolução dos problemas actuais, na melhoria das condições de toda a humanidade e na sustentabilidade do planeta.

A situação tornou-se tão séria que na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, se reclamou a necessidade de uma acção decisiva

dos educadores de todas as áreas do conhecimento para formarem cidadãos que adquirissem uma percepção correcta dos problemas que afectam o mundo e pudessem participar na tomada de decisões de uma forma mais fundamentada (Nações Unidas, 1992).

Não sendo a educação, por si só, suficiente para a consecução de um futuro mais sustentável, reconhece-se que desempenha um papel fundamental para que os cidadãos possuam conhecimentos básicos, capacidades de raciocínio, atitudes científicas e valores de respeito por si próprios, pelos outros e pelo meio, bem como desenvolvam competências necessárias para uma intervenção mais positiva e responsável na sociedade, na procura de soluções para os problemas que a afectam e que afectam o planeta (Conferência Mundial sobre Ciência, 1999). No decorrer desta conferência declarava-se:

Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade assim como as capacidades de raciocínio e as competências práticas e uma apreciação dos princípios éticos, a fim de melhorar a participação da cidadania na adopção de decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos (Conferência Mundial sobre Ciência, 1999).

No mesmo sentido vem o apelo efectuado na Cimeira Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, que reforçou a importância da adopção de políticas educativas, programas e práticas pedagógicas que permitissem a todos os membros da sociedade trabalharem juntos na construção de um futuro sustentável e que culminou na proposta da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014) (ONU, 2002). A proclamação desta não deixa de ser o reconhecimento, ao mais alto nível, da relevância do processo educativo ao longo de toda a vida, em contextos formais, não formais ou informais, marcadamente interdisciplinar, orientado para valores, desenvolvendo o pensamento crítico e regendo-se por princípios democráticos.

A ONU, ao promover a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável pretendeu, por um lado, responder às chamadas de atenção, por parte dos especialistas e de sectores dinâmicos da sociedade, acerca da gravidade dos problemas que actualmente a humanidade enfrenta e, por outro lado, reconhecer que os apelos que tem efectuado nas últimas décadas, não têm tido, em geral, o devido eco na sociedade e nos seus representantes políticos. De acordo com documentos da UNESCO:

(...) a Década das Nações Unidas para a educação com vista ao desenvolvimento sustentável pretende promover a educação como fundamento de uma sociedade mais viável para a humanidade e integrar o desenvolvimento sustentável num sistema de ensino escolar a todos os níveis. A Década intensificará igualmente a cooperação internacional em favor da elaboração e posta em comum de práticas, políticas e programas inovadores de educação para o desenvolvimento sustentável (2004:4).

Estas recomendações estão em consonância com a opinião de vários autores, como Fien e MacLean, que consideram que a educação para a sustentabilidade se constitui como «um novo paradigma baseado num processo de educação permanente que conduz a uma informada e implicada cidadania» (2000:37) e que visa promover nos cidadãos o incremento da literacia científica, tecnológica e social. Assume-se como um direito social fundamental e como um recurso privilegiado de legitimidade da democracia, justificando-se não apenas pelo potencial transformador que pode ter sobre os cidadãos, como também pelo valor cognitivo e social e pela sensibilidade ambiental e cultural que pode ter sobre as populações, na procura da construção

de uma nova ética para a sustentabilidade, reforçando as condições que tornarão possível a «emergência de uma sociedade-mundo composta por cidadãos protagonistas, envolvidos de forma consciente e crítica na construção de uma civilização planetária» (Morin et al., 2004:107).

Consideramos que uma forma de ajudar os cidadãos a mudarem a visão que têm de si próprios, no sentido de melhor colaborarem na procura de soluções para a resolução dos problemas que afectam o mundo, passa pela valorização da educação para a sustentabilidade, que procura «alcançar pacificamente a coexistência entre os povos, com menos sofrimento, menos fome, menos pobreza num mundo onde as pessoas poderão ser capazes de exercer os seus direitos como seres humanos e cidadãos de um modo digno» (Arima et al., 2004:13).

Num tempo em que as transformações científicas, tecnológicas, ambientais e sociais se sucedem a uma velocidade vertiginosa, a escola deve assumir a responsabilidade de ter um papel fundamental na formação de cidadãos mais informados, mais críticos e reflexivos, mais activos e interventivos, de modo a que possam acompanhar a evolução da sociedade e nela participarem de forma mais esclarecida e fundamentada, na procura de soluções para os problemas que dizem respeito à melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e da sustentabilidade do planeta Terra. Importa, segundo documentos da UNESCO, que a escola cultive nos alunos a «capacidade de fazer escolhas esclarecidas, fundamentando os seus juízos e as suas acções não só na análise das situações presentes, mas também na visão do futuro a que aspiram» (UNESCO, 1995:12).

Na construção de uma nova ética para a sustentabilidade devemos evitar a tendência para a análise e a resolução de problemas parciais e para o reducionismo causal, ignorando a estreita relação que existe entre muitos problemas e as potencialidades que podem advir de uma abordagem integradora de diversos problemas (Tilbury, 1995; Morin, 2001; Gil Pérez et al., 2003; Sachs, 2008). Na opinião de Jacques Milhau,

(...) a complexidade e especialização dos conhecimentos científicos colocam a exigência de uma compreensão dos seus princípios teóricos, métodos e problemas assim como a de uma apreensão objectiva e racional das suas articulações, indispensável a todo o domínio real das relações do pensamento e do ser no saber (Milhau, 2003, citado em Nogueira, 2004:18).

Torna-se necessário compreender que o progresso do conhecimento não se dá apenas pela especialização crescente, como estávamos habituados a constatar, mas que é necessário desenvolver uma compreensão interdisciplinar capaz de dar conta das configurações, dos arranjos, das perspectivas múltiplas que a Ciência tem que convocar para um conhecimento mais aprofundado e integrador dos seus objectos de estudo. Esta forma de encarar a análise e a resolução dos problemas da sociedade actual leva-nos a reflectir acerca do papel que a escola pode exercer, enquanto instituição promotora da formação dos cidadãos.

Recomenda-se que a escola promova a integração dos saberes, a vivência de atitudes, a experientiação ecológica, a saudável vivência na procura do exercício responsável, consciente e crítico da cidadania, que conduza ao bem-estar individual e colectivo (UNESCO, 2004; OEI, 2010). Para que tal possa acontecer é urgente que os alunos compreendam que nenhum problema se pode resolver separada e isoladamente das acções dos cidadãos e da implicação da comunidade, nem sequer equacionar, sem a interligação de

diversas áreas do conhecimento. O desenvolvimento de uma consciência interdisciplinar visa fomentar vectores potenciais de singularização e apoiar todas as aberturas prospectivas e inovadoras que enquadrem uma solidariedade epistemológica dos domínios implicados, que assinala a necessidade ética de um compromisso na acção e a virtude estética da (re)invenção permanente e que, necessariamente, transporte consigo a vontade de transformação da condição humana no planeta Terra (Guattari, 1991).

Subjacente a esta posição, não pode deixar de se reconhecer que a confluência e o mútuo enriquecimento de saberes antropológicos, psicológicos, filosóficos, sociológicos, económicos e ecológicos pode permitir construir uma imagem coerente e complexa da emergência actual, da forma como é interpretada e racionalizada pelo pensamento humano e das orientações normativas que hão-de permitir superá-la (Caride & Meira, 2001; Gutiérrez & Pozo, 2006). A crise actual, as fragilidades reveladas pela actividade científica na abordagem de algumas problemáticas e as preocupações com a humanização das Ciências parecem, na opinião de alguns estudiosos do meio ambiente como, por exemplo, Carlos Pimenta, «apontar para uma maior importância da interdisciplinaridade, exigindo-se dela o que ela pode dar – novos conhecimentos, formação integral dos cidadãos, capacidade para a resolução de graves problemas (...)» (2004:8). A partir de tal confluência reconhece-se melhor o papel da educação para a sustentabilidade com vocação para «(...) ir até à integração do desenvolvimento humano nas coordenadas de uma progressiva reconciliação com o meio ambiente» (Gutiérrez & Pozo, 2006:23).

A Ciência, como elemento fundamental no diálogo do ser humano com o mundo, exige sobre ela conhecimentos que, articulados com outros campos do saber, dão origem a uma organização complexa, alargando a relação intersubjectiva do indivíduo com o meio ambiente e com os outros indivíduos. O progresso do conhecimento aconselha uma visão interdisciplinar, capaz de dar conta das configurações, dos arranjos, das perspectivas múltiplas que a Ciência tem que convocar para um conhecimento mais aprofundado dos seus objectos de estudo (Vialatoux, 1982). Também o filósofo português Gil (1993), numa entrevista acerca da possibilidade de ampliação do campo de conhecimento, apela a novas formas de racionalidade e considera que «cada coisa para ser o que é, tem que estar em ligação com todas as outras e que a identidade ideal é uma rede de conexões infinitas», sendo necessário que, no limite, «para se perceber o mínimo sobre o mínimo se conhecesse tudo». Mais adiante, nesta entrevista, quando colocado perante a questão se o papel da Filosofia consistiria em pôr em contacto universos de saber estranhos entre si, Gil responde que «aquilo a que hoje se chama pluridisciplinaridade não é uma metodologia, é a única metodologia para se perceber seja o que for» (Gil, 1993, citado em Sá-Chaves, 2002:77). A Filosofia deve assumir-se como um saber fundante na compreensão e na geração da mudança e como contraponto à visão tecnicista que, inevitavelmente, empobrece o ser humano na sua capacidade de ser total e de agente comprometido.

Na procura de uma interacção enriquecedora entre as Ciências e a Filosofia, questionamo-nos acerca do contributo que a Filosofia pode dar para ajudar a educação a ir ao encontro dos problemas actuais e

reconhecemos-lhe, tal como Ratinho (2008), um papel fundamental, enquanto espaço de especulação, tendente a desenvolver uma atitude reflexiva, de questionamento e de dúvida, para uma tomada de posição crítica na vivência dos problemas do mundo, na relação com os problemas concretos, através da sua valoração ética e cognitiva e que «impela à acção através da interiorização e da reflexão» (Nogueira, 2004:14). Nicolae Gogoneată refere, a um nível mais técnico, que a Filosofia,

(...) pelo seu carácter sintético de integração e de totalização situa-se ao mesmo tempo na retaguarda e na vanguarda da Ciência. Na retaguarda porque ela interpreta, generaliza, totaliza em conceitos e em princípios filosóficos, o resultado do conhecimento científico. E, na medida em que cumpre bem esse papel de retaguarda, pode ter também um papel brilhante de vanguarda do conhecimento, pode projectar luz para orientar as Ciências particulares (...) (citado em Barbosa, 1984:16).

No aumento do nível de complexidade da relação humana consigo mesma e com o mundo, suscitam-se e reforçam-se «sentimentos de responsabilidade e de liberdade que devem estar presentes no processo permanente de auto-educação que conduz à maturidade pessoal, social e profissional da pessoa» (Nascimento, 2002:232).

Do que vem sendo exposto, justifica-se a necessidade do aparecimento de propostas de abordagem curricular com uma forte matriz interdisciplinar, promotoras de atitudes questionantes e tendentes a uma formação mais integral dos alunos. Que se traduzam na construção de novos instrumentos cognitivos e reflexivos de compreensão científica, beneficiando das subtilezas e versatilidades características das Ciências e da Filosofia e fazendo o cruzamento de saberes, apontando passagens, confluências e divergências, diálogos e esbatimento de fronteiras. Daqui decorre a importância de fomentar, junto dos professores de Ciências e de Filosofia, propostas de formação pessoal e profissional mais integradas entre as finalidades do conhecimento científico e a natureza do pensamento filosófico. Na opinião de Paviani (2004), torna-se necessário que os professores compreendam que a integração dinâmica dos saberes se enquadra no contexto global de desmoronamento de valores e de práticas tradicionais que se verificam actualmente, de descentração e multiplicação de antagonismos, não estando nenhum desfecho previamente determinado.

Reclama-se o contributo da interdisciplinaridade e da integração dos saberes, bem patente no apelo que Edgar Morin expressa no livro *O Desafio do Século XXI*, onde menciona que se deve permitir a:

(...) emergência de novas humanidades a partir de duas polaridades complementares e não antagónicas, a cultura científica e a cultura humanista. (...) Estas novas humanidades são indispensáveis à regeneração da cultura humanista laica: uma tal cultura tem por missão encorajar a aptidão para problematizar, a aptidão para interrogar e para se interrogar, a aptidão para contextualizar e, finalmente, a consciência e a vontade de enfrentar o grande desafio da complexidade que o mundo lança, que é e será o das novas gerações (2001:17).

Podemos compreender a necessidade e as potencialidades da interdisciplinaridade e, discursivamente, desenhar projectos que visam acompanhar esse movimento, ir ao encontro de uma realidade que se está a transformar para além das nossas próprias vontades e dos nossos próprios projectos. Mas, é necessário, acima de tudo, compreender as transformações epistemológicas que estão associadas à interdisciplinaridade e perceber que lá, onde esperávamos encontrar o simples, está o complexo.

Numa tomada de consciência conjunta, da parte dos investigadores em Didáctica, dos decisores políticos e da sociedade, em geral, acerca da necessidade de ocorrerem mudanças significativas no ensino,

estiveram em curso nos últimos anos em Portugal alterações significativas nos currículos dos ensinos básico e secundário. Os princípios orientadores da reorganização curricular ocorrida valorizam uma educação sustentada no desenvolvimento de um conjunto alargado de competências nos alunos, fundamentadas em valores e em princípios como os que a seguir se indicam:

(...) a construção e a tomada de consciência da identidade pessoal e social; a participação na vida cívica de forma livre, responsável, solidária e crítica; o respeito e a valorização da diversidade dos indivíduos e dos grupos, quanto às suas pertenças e opções; a valorização de diferentes formas de conhecimento, comunicação e expressão; o desenvolvimento do sentido de apreciação estética do mundo; a construção de uma consciência ecológica conducente à valorização e preservação do património natural e cultural; a valorização das dimensões relacionais da aprendizagem e dos princípios éticos que regulam o relacionamento com o saber e com os outros (M.E., 2001:2).

É no contexto das últimas alterações ocorridas nos *currícula* e nos programas disciplinares dos ensinos básico e secundário, que os professores portugueses se situam. Sobre eles recai a responsabilidade de implementarem novos programas disciplinares e de promoverem as mudanças necessárias na forma de serem professores, com vista à melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos. Sobre eles recai, ainda, uma necessária metamorfose na forma de serem professores para que consigam uma maior realização pessoal, traduzindo-a em mudança de atitudes que os despertem para a abertura de *fissuras e fendas*² nas suas formações académicas e nas suas práticas pedagógicas, muitas vezes, cristalizadas e pouco diversificadas.

Se a investigação revela que as práticas de sala de aula são influenciadas pelas concepções dos professores, então, para mudar e inovar a prática pedagógica parece-nos fundamental, como alguns estudos sugerem, alterar as concepções dos professores através de processos de formação adequados, pois, como referem Gouveia e outros (1995), reportando-se a Kelchtermans e Vandenberg, «o desenvolvimento profissional, encarado como um processo a decorrer durante a formação, é um factor importante para o melhoramento das escolas» (p. 75).

A problemática de formação de professores assume, assim, grande pertinência face às novas exigências de uma sociedade em constante evolução, pois, segundo cremos, para que o ensino cumpra a missão de formar cidadãos cultos, livres, responsáveis, autónomos e solidários, consonante com o preconizado por várias organizações internacionais (UNESCO, ONU, entre outras) e pela legislação portuguesa, é necessário proporcionar a todos os professores a formação adequada para conseguir alcançar tais fins.

Parafraseando Óscar Gonçalves (1996), Tavares e Alarcão (2001) consideram que na formação de professores é necessária uma outra visão epistemológica que resulte não apenas da interacção entre os

² Metáfora utilizada pelo Professor Doutor João Praia e pelo Professor Doutor Luís Marques, prelectores do primeiro Seminário do Ciclo de Conferências/Seminários intitulado: *Espelhamento, Interrogação e Metamorfose*, que decorreu no âmbito da disciplina de Cultura, Conhecimento e Identidade, integrada no plano de estudos do Doutoramento de Base Curricular em Didáctica, no ano lectivo de 2006/2007. Traduzindo a linguagem metafórica utilizada e transpondo-a para o contexto desta investigação, as *fissuras* são pequenas aberturas provocadas pela acção exterior do contexto que rodeia os professores e as *fendas* são consequência da existência em cada professor de forças interiores, reflexivas, permanentes, de apropriação de novos significados (Praia & Marques, 2006). *Fissuras e fendas* que devem contribuir para que cada professor se vá transformando, mais conhecedor de si, da sua profissão e do seu lugar no mundo.

desafios do experiencialismo, do culturalismo, do neopragmatismo, mas da interdisciplinaridade³ e da transdisciplinaridade, no sentido de contrariar a excessiva especialização ou a excessiva abrangência, recusando assumir a segmentação da experiência humana como forma normal de pesquisa, de evolução científica e de construção do conhecimento.

Neste sentido surge a valorização das comunidades de aprendizagem na formação contínua de professores, por numerosos autores, entre os quais destacamos: Thomas e outros (1998); Wenger (1998); Torres (2001); Barab e outros (2002); Fusco e outros (2002); Rovai (2002); Watkins (2005). As comunidades de aprendizagem podem constituir-se como um excelente espaço formativo, onde se promova o trabalho em equipa, abrindo novas possibilidades de diálogo, de confronto de ideias, de partilha de experiências e de enriquecimento pessoal e profissional.

A formação contínua de professores implementada em comunidades de aprendizagem poderá desenvolver-se de uma forma mais activa, responsável e experienciada ou experiencial, e onde se faça um apelo a percursos mais dialogantes e colaborativos, integrados numa dinâmica de investigação, de descoberta e de construção de saberes, alicerçada em projectos de reflexão e de pesquisa, baseados numa ideia de cultura transversal que venha ao encontro da integração dos conhecimentos. Este tipo de formação contínua deverá valorizar a criação de ambientes estimulantes que incentivem o desenvolvimento da criatividade, da integração dos saberes, da diversificação das estratégias de ensino, de modo a que se possam traduzir num desenvolvimento pessoal e profissional dos professores, capaz de produzir inovações nos contextos educativos em que trabalham.

A propósito da implementação da reforma curricular em Portugal, aponta-se a formação de professores como um aspecto crítico, que pode colocar em causa o sucesso da referida reforma. Num estudo realizado por Ponte e outros (1991) obtêm-se indicadores que permitem caracterizar «a formação como uma manta de retalhos» (p.16), isto é, descontextualizada, avulsa, descontínua, numa oferta caótica de acções de formação. Percebe-se, como problema actual, a manutenção de modelos de formação contínua de racionalidade instrumental e tecnicista, centrados na aquisição/memorização de conteúdos desligados do compromisso com a acção (*aprender a fazer*) e com os valores da ética e da cidadania (*aprender a ser e aprender a conviver*) (Delors, 1996), o que subentende níveis elementares de reflexividade na compreensão das funções matriciais da escola, do papel dos professores e da formação dos alunos. Muitos estudos evidenciam um desajuste entre a natureza da formação dos professores (inicial e contínua) e as exigências que uma nova ideia de cidadania pressupõe, com vista à consecução das metas da educação no século XXI (Campos, 1996; Simões, 2000; Cachapuz, 2009; Marcelo, 2009).

Surge, assim, como desafio nesta investigação a necessidade de aprofundarmos a dimensão da interdisciplinaridade na formação contínua de professores, onde acreditamos que é necessário desenvolver

³ Olga Pombo, tomando como base as definições de interdisciplinaridade apresentadas por Jean Luc Marion (1978), Piaget (1972) e Palmade (1979), considera que o conceito vai desde a «simples cooperação de disciplinas ao seu intercâmbio mútuo e integração recíproca ou, ainda, a uma integração capaz de romper a estrutura de cada disciplina e alcançar uma axiomática comum» (Pombo et al., 1993:10).

estratégias de formação que possam promover a interação entre o pensamento e a acção, entre as distintas formações académicas dos professores, numa partilha de experiências e de práticas pedagógicas diversificadas, pois consideramos que se contribui para o desenvolvimento profissional agindo e interagindo com o mundo e com a escola, com os outros e com nós mesmos, ou seja, conhecendo, pensando, reflectindo, investigando, partilhando. Esta investigação retoma os pressupostos do paradigma de reflexividade crítica e ecológica para a formação contínua de professores (Schön, 1987; Alarcão & Sá-Chaves, 1995).

Antes de qualquer decisão metodológica considerámos fundamental proceder à organização de um quadro teórico que vai crescendo num duplo movimento de aprofundamento conceptual que busca uma sustentada estruturação do problema que procuramos investigar e uma entrada progressiva na compreensão dos diferentes níveis de aprofundamento do mesmo.

Num movimento conceptual desconstrutivo partimos de uma questão macro da problemática da formação contínua de professores. Percorremos caminhos que nos permitiram centrar numa atitude crítica face aos modelos de formação contínua sustentados em racionalidades epistemológicas que conduzem os professores a um tipo de conhecimento teórico, especializado, estanque, fragmentado e de tipo aplicativo, e a um tipo de conhecimento prático superficial e descontextualizado, prescritivo e dependente. Estes modelos de formação contínua de professores não se têm traduzido na construção de respostas estratégicas adequadas e oportunas às indeterminações e particularidades das situações práticas e aos desafios que se colocam à educação no século XXI.

Num movimento de natureza construtiva partimos da própria problemática da formação contínua de professores e procurámos alternativas conceptuais, organizacionais e operacionais que fundamentassem a viabilidade da criação de comunidades de aprendizagem interdisciplinares. Estas sustentam-se nas potencialidades que um enriquecimento conceptual e metodológico interdisciplinar pode ter no desenvolvimento profissional dos professores, com expectáveis repercussões na melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos.

2. Da emergência do estudo à definição dos pressupostos, do problema, das questões e dos objectivos de investigação

Para que se promova plenamente a educação para a sustentabilidade é necessário que os professores assumam outra forma de intervenção pedagógica, além da que estava associada tradicionalmente às disciplinas que leccionavam. A procura de novos processos de trabalho reflexivo e de cooperação – dentro do mesmo grupo de docência e entre diferentes grupos de docência – solicita perspectivas ainda não

pensadas, pela troca de pontos de vista, exigindo uma mudança de conduta e não apenas de concepções. A este respeito, Edgar Morin considera que a educação para a sustentabilidade tem necessidade da interacção

(...) dos conhecimentos resultantes das ciências naturais a fim de situar a condição humana no mundo, dos resultantes das ciências humanas para iluminar as multidimensionalidades e complexidades humanas, e a necessidade de integrar a inestimável contribuição das humanidades, não só filosofia e história, mas também literatura, poesia, artes (2002:52).

A interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia assume-se no quadro de uma educação para a sustentabilidade, que procura estabelecer interacções entre diversas áreas do saber, que rompe as barreiras disciplinares e que utiliza as potencialidades específicas de cada área disciplinar na procura de uma formação mais integral dos alunos, que se traduza no desenvolvimento de competências e na mudança de atitudes com vista a uma participação mais esclarecida, mais activa e mais crítica na resolução dos problemas que afectam a sociedade e o planeta. Mas, para que tal seja possível, é necessário que, sem prejuízo dos saberes disciplinares, os professores saibam «dispor de curiosidades e de competências éticas, epistemológicas, políticas cada vez mais enriquecidas, em função das missões que lhes são confiadas pela sociedade» (Ardoino, 2001:489). É necessária a procura de uma maior integração de saberes e de estratégias didácticas, que se enriqueçam numa interacção permanente e promovam entre os professores a colaboração, a reflexão, o questionamento, a discussão crítica e a partilha de saberes teóricos e práticos.

Nesta investigação partimos da problemática da formação contínua de professores, para delinearmos percursos metodológicos que nos permitiram procurar alternativas conceptuais, organizacionais e operacionais que fundamentem a viabilidade da criação de comunidades de aprendizagem interdisciplinares. Procuramos criar mecanismos de trabalho e de cooperação nos professores que permitam uma efectiva partilha de saberes e de valores que informem novas atitudes, reais e consentâneas com uma prática educativa reflexiva e interdisciplinar, como condição para exercitar um pensamento transversal e aberto.

Do ponto de vista empírico, recorreremos, numa primeira fase, à elaboração, validação e administração de um questionário a professores de Ciências e de Filosofia e, numa segunda fase, à concepção e implementação de um programa de formação contínua de professores numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia de uma escola secundária com 3º ciclo do ensino básico da região Centro-norte de Portugal. Numa terceira fase, procurámos obter indicadores relativamente às percepções dos participantes sobre os impactes do programa de formação: no incremento da interdisciplinaridade; na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*; no desenvolvimento profissional; e nas práticas de formação contínua de professores.

2.1. Pressupostos de investigação

Do que anteriormente foi exposto, resulta evidente a necessidade da criação de mecanismos de trabalho e de cooperação entre professores de diferentes grupos de docência, que promovam o desenvolvimento de novas competências profissionais, consentâneas com uma prática educativa reflexiva e interdisciplinar. A criação de tais mecanismos pode ser facilitada em cursos de formação contínua de

professores, onde os professores sejam sensibilizados para a necessidade de assumirem outra forma de intervenção pedagógica, além da que estava associada tradicionalmente às disciplinas que leccionavam.

Face à contextualização efectuada estabelecemos os pressupostos que consideramos serem os mais plausíveis para poderem ser contestados. Assim, constituem-se como pressupostos desta investigação:

- ♦ A formação inicial dos professores conduz à constituição de barreiras que dificultam a interacção conceptual e pedagógica entre os professores de Ciências e de Filosofia, que poderia ser potenciadora da diversificação de estratégias a implementar na leccionação dos conteúdos programáticos dos *curricula* do ensino secundário.
- ♦ A integração de professores de Ciências e de Filosofia numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Wenger, 1998), onde possam experienciar estratégias formativas baseadas num modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Schön, 1988; Sá-Chaves, 1997), pode constituir-se como um contributo para o seu desenvolvimento profissional.

2.2. Problema de investigação

O incremento da interdisciplinaridade entre professores de Ciências e de Filosofia na abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* impôs-se-nos como problema central desta investigação e nela procurámos analisar as potencialidades efectivas de uma formação contínua de professores desenvolvida numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia, como contributo para o desenvolvimento profissional dos professores participantes. É neste contexto que surge a emergência do seguinte problema de investigação:

Problema de investigação

Em que medida o desenvolvimento de um programa de formação contínua de professores numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia) poderá contribuir para o desenvolvimento profissional dos participantes?

As finalidades desta investigação recaem sobre: i) a explicitação das concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência que atribuem às interacções entre estas áreas disciplinares como contributo para melhoria das suas práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos, e como forma de melhorar a formação dos alunos ao nível da educação para a sustentabilidade; ii) a concepção e implementação de um programa de formação contínua de professores, visando a constituição de uma comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia) numa escola; iii) a avaliação das percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores.

2.3. Questões de investigação

De modo a possibilitar a consecução das finalidades definidas para esta investigação, e partindo dos pressupostos enunciados, formularam-se as seguintes questões de investigação:

- Qual a pertinência que os professores de Ciências e de Filosofia atribuem à interacção entre estas áreas disciplinares ao nível da sua prática pedagógica, da melhoria das aprendizagens dos alunos e como forma de melhorar a formação dos alunos na educação para a sustentabilidade?
- De que forma um programa de formação contínua de professores, desenvolvido numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia), pode contribuir para:
 - um incremento da interdisciplinaridade entre professores de Ciências e de Filosofia?
 - ajudar os professores de Ciências e de Filosofia a desenvolverem uma maior consciencialização acerca das questões da sustentabilidade da Terra, com vista a potenciar a leccionação desta temática no ensino secundário?
 - o desenvolvimento profissional de professores de Ciências e de Filosofia, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos?
 - a melhoria das práticas de formação contínua de professores?

2.4. Objectivos de investigação

Os objectivos de investigação apontam para as realizações empíricas que foi necessário levar a cabo para encontrarmos resposta para as questões que lhes deram origem. Para a concretização desta investigação definimos os seguintes objectivos:

- Diagnosticar concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência que atribuem à interacção entre estas áreas disciplinares e caracterizar a natureza do ensino implementado pelos professores de Ciências e de Filosofia na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*;
- Intervir no processo de formação contínua de professores através da concepção e implementação de um programa de formação numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia, e baseado num modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica;
- Avaliar as percepções dos professores/formandos sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores.

A consecução dos objectivos definidos permite-nos fundamentar propostas de (re)estruturação da formação contínua de professores, valorizando a formação em comunidades de aprendizagem

interdisciplinares e o contributo que a mesma pode ter no desenvolvimento profissional dos professores e na promoção da educação para a sustentabilidade.

3. Plano de acção

A formação contínua de professores, que entendemos como um dos elementos decisivos para facilitar e apoiar processos de mudança e de inovação no ensino, aparece nesta investigação no centro de um questionamento que não pode ser apenas de natureza didáctico-pedagógica específica de cada disciplina, mas que se pode enriquecer numa interacção permanente entre diferentes áreas do saber, em concreto as Ciências e a Filosofia.

Ao concretizarmos esta investigação centramo-nos, particularmente, na relevância que o processo de formação contínua de professores pode ter quando dinamizado em comunidades de aprendizagem interdisciplinares (Ciências e Filosofia), pois acreditamos que este tipo de formação pode promover o desenvolvimento de competências reflexivas, na relação dialéctica entre as Ciências e a Filosofia, e na partilha e na produção de saberes pertinentes e de práticas pedagógicas relevantes que possam potenciar uma efectiva melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos.

Ao tomarmos opções para a constituição do quadro teórico que fundamenta esta investigação e para a elaboração das orientações metodológicas que lhe dão sustentação e coesão fomos estimulados, num *feedback* constante com os nossos orientadores, a um desafio permanente e sistemático para a indagação, a selecção, a análise, o questionamento, a reflexão, a comunicação e o registo das opções metodológicas efectivadas, que se traduziram num percurso de aprendizagem contínuo e num crescimento pessoal, profissional e, acima de tudo, investigativo da sua autora.

Esta investigação organiza-se em torno de três fases, cujo plano geral apresentamos no Quadro 1.1.

Quadro 1.1

Principais Características das Fases da Investigação

Fase I – Diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia				
Questão de investigação 1				
Calendarização	Tipo de investigação	Objectivos	Ciclo de investigação- acção-formação-reflexão	Recolha de dados
Outubro de 2007 a Junho de 2008	Cariz predominantemente quantitativo	<p>i) Explicitar as concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência atribuída às interações entre as Ciências e a Filosofia, como contributo para o desenvolvimento profissional e a qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos;</p> <p>ii) Caracterizar a natureza do ensino implementado na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>.</p>	<p>Concepção do questionário</p> <p>↓</p> <p>Validação</p> <p>↓</p> <p>Aplicação</p> <p>↓</p> <p>Tratamento e análise dos dados recolhidos</p> <p>↓</p> <p>Reflexão sobre os indicadores obtidos</p>	<p>Inquérito por questionário</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Concepção e validação de um questionário para diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia; ◆ Aplicação do questionário: <ul style="list-style-type: none"> - estudo exploratório (amostra constituída por 18 professores de Ciências e de Filosofia); - estudo principal (amostra constituída por 185 professores de Ciências e de Filosofia).
Fase II – Concepção e implementação de um programa de formação para professores de Ciências e de Filosofia				
Questão de investigação 2				
Calendarização	Tipo de investigação	Objectivos	Ciclo de investigação- acção-formação-reflexão	Recolha de dados
Janeiro de 2008 a Junho de 2009	Cariz predominantemente qualitativo	<p>i) Construir um programa de formação contínua de professores sustentado em estratégias formativas baseadas num modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Schön, 1988; Sá-Chaves, 1997);</p> <p>ii) Conceber estratégias que se sustentem numa visão interligada dos saberes, que se enriqueceram numa interacção permanente entre as Ciências e a Filosofia e que visem facilitar a abordagem da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>;</p> <p>iii) Obter dados que permitam compreender a dinâmica formativa do programa de formação implementado.</p>	<p>Concepção do programa de formação</p> <p>↓</p> <p>Validação</p> <p>↓</p> <p>Implementação do programa de formação</p> <p>↓</p> <p>Aplicação de instrumentos diversos de recolha de dados</p> <p>↓</p> <p>Tratamento e análise dos dados recolhidos</p> <p>↓</p> <p>Reflexão sobre os indicadores obtidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Concepção e validação de materiais didácticos de apoio para as sessões do programa de formação; ◆ Observação naturalista e participada das sessões de formação; ◆ Diário de investigadora; ◆ Reflexões escritas dos professores/formandos; ◆ <i>Snapshots</i> preenchidos pelos professores/formandos.

(continua)

Quadro 1.1 (continuação)

Fase III – Avaliação das percepções sobre os impactes do programa de formação				
Questão de investigação 2				
Calendarização	Tipo de investigação	Objectivos	Ciclo de investigação-acção-formação-reflexão	Recolha de dados
Junho a Dezembro de 2009	Cariz predominantemente qualitativo	i) Avaliar o posicionamento dos alunos face à metodologia implementada pelos seus professores, aquando da leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> ; ii) Obter indicadores que possam revelar as percepções dos professores/formandos relativamente aos impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> , no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores.	<p>Concepção dos questionários e dos restantes instrumentos de recolha de dados utilizados</p> <p>↓</p> <p>Validação</p> <p>↓</p> <p>Aplicação dos instrumentos de recolha de dados utilizados</p> <p>↓</p> <p>Tratamento e análise dos dados recolhidos</p> <p>↓</p> <p>Reflexão sobre os indicadores obtidos</p>	<p>Inquérito</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepção e validação de dois questionários: <ul style="list-style-type: none"> um para avaliação do posicionamento dos alunos face à metodologia implementada pelos seus professores, aquando da leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>; outro para avaliação das percepções dos professores/formandos sobre os impactes do programa de formação. Aplicação do questionário dos alunos nas turmas onde foram implementados os materiais didácticos; Aplicação do questionário final aos professores/formandos; <i>Snapshots</i> preenchidos pelos professores/formandos. Diário de investigadora; Reflexões escritas dos professores/formandos; Reflexões escritas dos formadores convidados; Portfólios individuais dos professores/formandos.

A fase I consistiu numa análise de artigos publicados na área da investigação educacional. Na referida análise não encontramos estudos que visassem o diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência de acções intergrupais, como contributo para a melhoria das respectivas práticas profissionais e das aprendizagens dos alunos, no âmbito da educação para a sustentabilidade. Independentemente deste facto, houve um claro incentivo ao desenvolvimento deste estudo por parte de alguns especialistas em Educação em Ciência (Gil-Pérez, 2007, comunicação pessoal; Marques, 2007, comunicação pessoal; Araújo, 2007, comunicação pessoal). Considerámos pertinente, no contexto actual, efectuar um estudo que permitisse caracterizar as concepções de professores de Ciências e de Filosofia relativamente a esta problemática.

A partir da pesquisa bibliográfica efectuada e da própria reflexão da investigadora e dos seus orientadores, estabelecemos um enquadramento que conduziu à concepção e validação de um questionário construído para o efeito. Este questionário visava, por um lado, explicitar as concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência atribuída às interacções entre estas áreas disciplinares, como

contributo para o desenvolvimento profissional e para a qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos e, por outro, caracterizar o tipo de ensino implementado pelos dois grupos professores – Ciências e Filosofia – aquando da leccionação das temáticas *Sustentabilidade na Terra* e *Responsabilidade ecológica*⁴. O questionário foi submetido a um processo de validação interna e externa. A validação interna foi assegurada pelo orientador e pelo co-orientador desta investigação. A validação externa foi efectuada por três juízes especialistas em educação, dois da Universidade de Aveiro e um da Universidade do Porto. O questionário foi aplicado num estudo exploratório e, posteriormente, no estudo principal a uma amostra não probabilística intencional (Pardal & Correia, 1995) de 349 professores, sendo 260 de Ciências (127 de Biologia e Geologia e 133 de Física e Química) e 89 de Filosofia. A taxa de retorno do questionário ultrapassou os 50%.

Posteriormente, os dados obtidos foram analisados e tratados estatisticamente no SPSS (*Statistical Package for Social Science*), versão 16.0, e no Excel, tendo-se procurado obter informações passíveis de permitirem caracterizar as concepções e práticas pedagógicas dos professores de Ciências e de Filosofia que responderam ao questionário.

A fase II envolveu a concepção e implementação do programa de formação. Este procedimento englobou:

- 1) A definição dos propósitos e pressupostos do programa de formação, que fundamentaram a sua concepção e as dinâmicas que se procuraram estabelecer;
- 2) A definição da estrutura do programa de formação. O programa de formação foi estruturado em vinte sessões, de 2h30 minutos cada, enquadradas em seis blocos temáticos, e nele implementámos uma metodologia de investigação-acção-reflexão. As vinte sessões encontravam-se englobadas em três etapas distintas, mas interligadas. A etapa 1 enquadrava a análise reflexiva de aspectos conceptuais relativos às perspectivas actuais da educação (ensino das Ciências e da Filosofia, investigação em Didáctica), à interdisciplinaridade, à relação do ser humano com a Natureza e com a Ciência, à educação para a sustentabilidade, entre outros, e a partilha de concepções de professores de Ciências e de Filosofia (diagnosticadas na fase I da investigação). A etapa 2 caracterizava-se pela selecção/construção de cenários para actividades a desenvolver com os alunos sobre a temática *Sustentabilidade na Terra* e pela concepção de percursos investigativos que integrassem actividades práticas diversificadas para implementação em contexto de sala de aula. A etapa 3 visava a partilha da forma como decorreu a intervenção pedagógica, a apresentação dos resultados da intervenção pedagógica realizada pelos professores/formandos, o debate sobre a pertinência das abordagens adoptadas nos percursos implementados, a organização de uma apresentação à comunidade educativa dos trabalhos elaborados pelos alunos e a avaliação final efectuada pelos professores/formandos.

⁴ A temática *Sustentabilidade na Terra* é leccionada nas disciplinas de Ciências Naturais e de Ciências Físico-Químicas no 3º ciclo do ensino básico e nas disciplinas de Biologia e Geologia e de Física e Química A no ensino secundário. A temática *Responsabilidade Ecológica* é leccionada na disciplina de Filosofia no ensino secundário.

- 3) A implementação do programa de formação. O programa de formação foi implementado numa CAInter com vinte e quatro professores – nove de Biologia e Geologia, oito de Física e Química e sete de Filosofia – de uma escola secundária com 3º ciclo do ensino básico da cidade de Viseu, onde a investigadora exercia a sua actividade profissional e decorreu entre Outubro de 2008 e Junho de 2009. Para a recolha de dados utilizaram-se as seguintes técnicas: observação directa das sessões de formação, diário de investigadora, *snapshots* e análise de documentos. Estes documentos integravam sobretudo notas de campo da responsabilidade da formadora/investigadora, documentos individuais e/ou grupais produzidos pelos professores/formandos no decorrer das tarefas que foram propostas ao longo do processo formativo, nomeadamente planificações de aulas, materiais didácticos construídos e *portfolios* individuais.

A fase III dizia respeito à avaliação das percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores, que foram obtidas através da aplicação de instrumentos de recolha de dados diversos e identificados no Quadro 1.1.

4. Estrutura da tese

O estudo que aqui apresentamos encontra-se organizado em três corpos fazendo parte do primeiro, pré-textual, os índices geral, de figuras e de quadros.

O corpo de texto encontra-se estruturado em sete capítulos. No capítulo 1 apresentamos uma perspectiva geral de contextualização da problemática e o quadro teórico de fundamentação que visa a identificação do problema. Acrescem-se os pressupostos que equacionam este estudo e as questões de investigação que, de facto, estiveram na base da operacionalização desta investigação, bem como os objectivos definidos e que apontam para as realizações empíricas que foi necessário levar a cabo para encontrarmos resposta para as questões que lhes deram origem. Procedemos, ainda, a uma descrição geral do estudo e da forma como esta tese se encontra estruturada.

No capítulo 2, o processo de sustentação desta investigação é procurado na racionalização, que se julga coerente, do objecto de estudo através de uma resenha bibliográfica que elucida sobre a forma como diferentes investigadores explicam os fenómenos em estudo e as suas inter-relações o que, não obstante a especificidade e, por vezes, confronto entre as diferentes perspectivas, pode contribuir para um efeito explicativo e clarificador das temáticas da educação para a sustentabilidade, da interdisciplinaridade e da formação contínua de professores.

No capítulo 3 apresentamos uma descrição dos contextos metodológicos assumidos no decorrer desta investigação. Aprofundamos os contextos conceptuais, organizacionais, legais, institucionais e funcionais que permitiram a operacionalização desta investigação, bem como apresentamos indicações quanto às questões metodológicas utilizadas e que descrevem as soluções estratégicas que configuram as opções metodológicas efectuadas nas fases I, II e III desta investigação.

No capítulo 4, com o propósito de dar resposta à primeira questão de investigação, apresentamos os procedimentos metodológicos que nos permitiram efectuar a recolha de dados da fase I e caracterizar as concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência de acções intergrupais, como contributo para a melhoria das respectivas práticas profissionais e das aprendizagens dos alunos, ao nível da educação para a sustentabilidade.

O capítulo 5 procura dar resposta a parte da segunda questão de investigação. Neste capítulo apresentamos a forma como decorreu a concepção e a implementação do programa de formação e os dados recolhidos, o seu tratamento e toda a informação considerada relevante para a compreensão da racionalidade subjacente à implementação do referido programa de formação.

No capítulo 6 apresentamos os instrumentos de recolha de dados utilizados na avaliação do programa de formação, clarificamos as etapas do percurso analítico efectuado no tratamento dos dados, apresentamos os resultados obtidos e efectuamos a análise interpretativa dos mesmos, que nos permitiram avaliar as percepções sobre os impactes do programa de formação ao nível: do incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia; da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*; do desenvolvimento profissional dos professores de Ciências e de Filosofia; e dos contributos para a formação contínua de professores.

Decorrente da análise reflexiva da racionalidade subjacente aos indicadores obtidos na fase I desta investigação e ao desenvolvimento do programa de formação (fases II e III) apresentamos, no capítulo 7, alguns contributos para uma reconceptualização do quadro teórico inicial, apresentados na forma de conclusão deste estudo. Referem-se, ainda, as limitações desta investigação, analisam-se reflexivamente as implicações deste estudo para a investigação em Didáctica, para a formação contínua de professores, para o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia e para as políticas educativas e, por fim, sugerem-se propostas para futuras investigações.

Finalmente, no corpo pós-textual ou referencial apresentamos as referências bibliográficas e os apêndices e anexos, em suporte informático, que foram construídos/utilizados no âmbito deste estudo.

Capítulo 2

Revisão de literatura

Educação para a Sustentabilidade, Interdisciplinaridade e Formação de Professores

Introdução

Neste capítulo efectuamos uma revisão bibliográfica sustentada numa selecção e referenciação de autores considerados relevantes no panorama das três vertentes em estudo – a educação para a sustentabilidade, a interdisciplinaridade e a formação de professores. Sobre estas vertentes somos convidados a reflectir, numa perspectiva interpretativa e globalizante, a partir dos olhares de historiadores, de filósofos, de epistemólogos, de cientistas, de psicólogos e de investigadores em Didáctica. É no quadro conceptual resultante da articulação entre estas três vertentes que procuramos obter a fundamentação específica que será objecto de análise crítica, de reflexão e de apropriação permanente. Procuramos extrair informações relevantes que permitam abrir um novo campo de reflexões em torno das potencialidades que modelos de formação contínua de professores, baseados em perspectivas de formação interdisciplinares, podem ter na consecução das metas da educação para a sustentabilidade.

Porque defendemos que é necessário investir mais na melhoria da qualidade do ensino, através de uma melhor formação contínua de professores, desenvolvemos esta investigação, que se inscreve na área científica da formação de professores. Nela atribuímos particular relevância à compreensão das potencialidades que um programa de formação contínua de professores, implementado numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, pode ter no desenvolvimento profissional dos professores. Ousamos, neste estudo, criar pontes de formação interdisciplinar entre as Ciências e a Filosofia, porque aceitamos que a natureza e a especificidade destas áreas do saber podem facilitar a discussão de ideias entre os professores, o seu enriquecimento conceptual e o desenvolvimento de uma perspectiva mais holística e mais humanista do saber. Apoiamo-nos, também, no facto da interacção disciplinar efectiva e operativa entre as Ciências e a Filosofia, poder, ao nível do complemento e da diversificação das práticas pedagógicas, ser percebida como factor de promoção do desenvolvimento pessoal e profissional dos professores, com vista à revalorização dos processos curriculares de ensino e de aprendizagem e à inovação dos contextos educacionais em que ocorrem.

Recorremos à temática *Sustentabilidade na Terra*, temática transversal dos programas de Ciências e de Filosofia do ensino secundário, por considerarmos que a sua abordagem necessita de alcançar elevados níveis de compreensão, que podem ser facilitados através do recurso à interdisciplinaridade.

1. Educação para a sustentabilidade

Vivemos numa sociedade em constante mutação, onde somos confrontados com problemas que envolvem interacções complexas e que nos afectam no dia-a-dia e determinam a qualidade de vida da nossa geração e das gerações vindouras. O progresso e o desenvolvimento estão intimamente relacionados com a crise ambiental e ecológica que actualmente vivemos, onde se evidenciam profundas assimetrias, se vivem conflitos que desrespeitam os direitos humanos e se enfrentam problemas sócio-ambientais múltiplos e multicausais. As fronteiras dos problemas e das desigualdades que eram, muitas vezes, consideradas locais (Fien, 1995), começaram a esbater-se durante as últimas décadas e muitos problemas adquiriram um carácter global. Antonio Hevia considera que «num mundo globalizado tudo acaba por ser global, antes ou depois, não há espaço para acções que não gerem impacto absolutamente localizado» (2009:55).

A crise planetária que actualmente se vive encontra-se associada a comportamentos humanos individuais e colectivos orientados para a procura de benefícios particulares e a curto prazo, sem ter em conta as suas consequências para com os outros e para com as gerações futuras (OEI, 2010). Amparo Vilches e Daniel Gil-Pérez, citando Paul Crutzen que introduziu o termo *Antropoceno*, designam o momento actual como o «novo período geológico, em que as alterações principais que o planeta experimenta têm uma origem antrópica» (2009:104). Se não se adoptarem urgentemente as medidas necessárias, o ser humano e o meio ambiente encontram-se seriamente ameaçados com uma nova grande extinção de que a humanidade seria a principal responsável e, em última instância, vítima (Lewin, 1997; Brosimmer, 2005).

Nas últimas décadas começou a surgir uma maior consciência, por parte de algumas organizações internacionais – ONU, UNESCO, entre outras, acerca dos problemas que afectam o mundo e das orientações que é necessário seguir para os poder minimizar. Surgem, assim, alertas para que se tomem medidas políticas e tecnológicas urgentes, de modo a poder criar as bases de um futuro sustentável. Reconhece-se, igualmente, que não sendo a educação, por si só, suficiente para a consecução de um futuro mais sustentável ela, vista como processo promotor da responsabilidade, da liberdade e da autonomia, é factor facilitador da mudança de atitudes individuais e colectivas, sem as quais as medidas que venham a ser tomadas terão um limitado impacte.

É em conformidade com esta tomada de posição que consideramos que deve ser entendida a educação para a sustentabilidade⁵, procurando analisar a complexidade das interacções que ocorrem entre a sociedade, o ambiente, a ciência, a tecnologia e a economia e desenvolver nos cidadãos uma maior literacia

⁵ São várias as concepções de sustentabilidade. A que apresentamos nesta investigação aproxima-se da concepção defendida por Lima (2000) em que a sustentabilidade é entendida numa perspectiva de superação de contradições e de integrações, num quadro onde não podem ser dispensados os conceitos de complexidade, criatividade, emergência, diversidade, autocorreção, reflexão e participação, entre outros.

científica, tecnológica e social e um compromisso de envolvimento em acções que contribuam para um futuro sustentável.

A participação na construção de um futuro sustentável deve ser uma meta de interesse colectivo que proporcione aos alunos a oportunidade de mobilizarem os valores de uma cidadania solidária (OEI, 2010). Para que tal seja possível é necessário repensar a abordagem dos problemas que afectam o planeta Terra, dado que existe uma forte tendência para abordagens parciais e para o reducionismo causal, ignorando a estreita relação existente entre os problemas e a necessidade de os abordar numa perspectiva integrada (Morin, 2001; Sachs, 2008; Vilches & Gil-Pérez, 2009). Reclama-se a necessidade de uma acção decisiva dos educadores, de todas as áreas do conhecimento, no sentido de contribuírem para a formação de cidadãos que adquiram uma percepção correcta dos problemas que afectam o mundo e que possam participar na tomada de decisões de uma forma mais fundamentada.

Nesta secção procuramos clarificar o reconhecimento da importância da educação para a sustentabilidade e das medidas que devem ser tomadas no sentido de efectivar a sua operacionalização.

1.1. Educação para a sustentabilidade – *natureza e perspectivas*

1.1.1. Noção de *desenvolvimento sustentável*

O conceito de *desenvolvimento sustentável* é relativamente recente, como é, também, recente a preocupação da comunidade internacional com as questões relativas à sustentabilidade do planeta Terra. Assume-se como um conceito dinâmico e evolutivo, rico em múltiplas dimensões e sujeito a interpretações variadas.

Num relatório elaborado em 1988 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), o conceito de desenvolvimento sustentável vem referido como sendo o «desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades» (CMMAD, 1988:67). Rivas considera que o desenvolvimento sustentável nos remete para «um processo de mudança contínua, em que a utilização dos recursos, a orientação da evolução tecnológica e a modificação das instituições, estão de acordo com o potencial actual e o futuro das necessidades humanas» (1997:51).

A fundamentarem o conceito de desenvolvimento sustentável há, na opinião de Max-Neef⁶ (1998), quatro teorias básicas sobre o desenvolvimento: a clássica; a modernização; a dependência; e a sustentável. Esta última, parte da ideia de que é necessário satisfazer as necessidades humanas em toda a sua extensão geográfica e conceptual, incluindo a atenção a questões vitais de sobrevivência e de bem-estar primário, de igualdade de oportunidades, de acesso à informação, de desenvolvimento tecnológico, de educação, e de construção de sistemas de organização social democráticos. Na perspectiva deste autor, a teoria sustentável

⁶ Criador dos princípios da *economia descalça* e da *teoria económica à escala humana*, pelo que foi galardoado com o Prémio Nobel Alternativo em 1983, pela Academia da Suécia.

baseia-se num modelo de desenvolvimento à escala humana capaz de dar resposta às necessidades básicas de sobrevivência, de protecção, de afecto, de entendimento, de participação, de lazer, de criação, de identidade e de liberdade, através de uma economia que respeite os recursos naturais.

O conceito de desenvolvimento sustentável surge enquadrado por objectivos que procuram triunfar sobre a pobreza, melhorar a saúde infantil, maternal e sexual, reforçar a oferta educativa, corrigir as desigualdades entre homens e mulheres na educação e na vida, e elaborar estratégias nacionais e internacionais de promoção do desenvolvimento ambiental, social, económico e cultural.

1.1.2. Desenvolvimento sustentável – *uma emergência planetária*

Proceder-se-á nesta subsecção à apresentação de um conjunto de iniciativas emanadas de organizações internacionais que têm vindo a procurar analisar a relação entre a problemática da sustentabilidade e os actuais modelos de tipo desenvolvimentista, não distributivos e não generalizáveis, num planeta que é limitado em termos de recursos naturais, no qual cada geração de cidadãos é gestora e não proprietária dos bens.

Thomas Malthus (1766-1834) e William Jevons (1835-1882) preocuparam-se com o esgotamento dos recursos naturais, voltando estas questões a ser trazidas nos anos 60 e 70 do século XX para o domínio ambiental, com reflexo ao nível da própria opinião pública. De facto, as fronteiras dos problemas sócio-ambientais começaram a esbater-se procurando-se uma perspectiva global e convertendo a situação do mundo em objecto de preocupação imediata (Gil-Pérez et al., 2000).

Numerosos eventos ocorreram a nível mundial, no sentido de delinear estratégias e de assinar compromissos políticos, sociais e educativos, procurando o envolvimento de diversos agentes na resolução dos problemas que afectam a sustentabilidade do planeta.

Em 1972 as Nações Unidas promoveram a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH), que se realizou em Estocolmo. Nesta conferência apontaram-se propostas de actuação com vista a melhorar a compreensão das causas que poderão estar na origem das alterações climáticas e centrou-se a atenção internacional em assuntos ambientais relacionados com a degradação global do ambiente e com a *poluição transfronteiriça*, conferindo à política de ambiente uma dimensão global e abrindo caminho para o princípio da co-responsabilização na resolução destes problemas. Desta conferência resultaram três decisões fundamentais:

- A *Declaração sobre o Ambiente Humano ou Declaração de Estocolmo* que tinha patente a necessidade de um desenvolvimento sustentado, expressa na seguinte frase:

(...) Defender e melhorar o ambiente para as gerações presentes e futuras tornou-se para a humanidade um objectivo primordial, uma tarefa cuja realização é necessário coordenar e harmonizar com os objectivos já fixados de paz e desenvolvimento económico e social no mundo inteiro. (...) Para que este fim seja atingido, é preciso que todos, cidadãos e colectividades, empresas e instituições, absolutamente todos, assumam as responsabilidades que lhe cabem e partilhem equitativamente as tarefas (...) (ONU, 1972);

- O *Plano de Acção para o Ambiente*, que apresentava os pressupostos básicos das acções que iam ser levadas a cabo pelas Nações Unidas e por outras instituições internacionais;

- O *Programa das Nações Unidas para o Ambiente* (PNUA), que visava fomentar acções internacionais a favor do ambiente e que se assumia como preocupação geral.

As Nações Unidas, em 1983, constituíram a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), conhecida como *Comissão Brundtland*, que tinha como objectivos: iniciar negociações para a criação de um tratado mundial sobre o clima; investigar as causas e os efeitos das alterações climáticas; vigiar cientificamente o clima e estabelecer políticas internacionais para a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) para a atmosfera (<http://www.oei.es>).

A Organização Meteorológica Mundial e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente criaram em 1988 o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), com o intuito de realizar estudos periódicos sobre as alterações climáticas e as suas consequências. Os resultados dos estudos apresentados em 1990 foram preocupantes, pois davam conta que «a proporção de CO₂ na atmosfera, por exemplo, aumentou de forma acelerada nas últimas décadas, provocando um aumento notável do efeito de estufa» (<http://www.oei.es>).

A segunda Conferência Mundial sobre o Clima ocorreu no final de 1990 e foi essencial para que as Nações Unidas iniciassem o processo que levaria à elaboração de um acordo internacional sobre o clima.

Em 1992, aquando da comemoração do 20º aniversário da Conferência de Estocolmo, realizou-se no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento Humano, que ficou conhecida como *Cimeira da Terra* ou *Rio 92*. Esta conferência teve como objectivo avaliar os impactes das actividades sócio-económicas sobre o ambiente e vice-versa. No decorrer da mesma foi focalizada a atenção dos participantes para a percepção dos problemas ambientais do planeta, relacionando-os com as condicionantes económicas e com os problemas de justiça social. Considerou-se que as soluções sustentáveis, a serem tomadas nos anos subsequentes, deviam articular questões de ordem social, ambiental e económica, e alertou-se para as potenciais repercussões mundiais que as pequenas acções e as decisões locais podem ter na promoção da sustentabilidade do planeta Terra. Foi nesta conferência que se reconheceu, pela primeira vez, a importância da educação para a sustentabilidade e se definiram políticas para o desenvolvimento sustentável, através da elaboração de quatro importantes documentos:

- *Agenda 21* – Estabelece os princípios essenciais para alcançar o desenvolvimento sustentável, baseados na necessidade de gerir a economia, o ambiente e as questões sociais de uma forma coerente e coordenada (UNCED, 1992);
- *Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento* – Em vinte e sete princípios, procura o estabelecimento de acordos internacionais que respeitem os interesses de todos e a protecção da integridade do sistema global de ambiente e de desenvolvimento (UNCED, 1992);
- *Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas* (UNFCCC) – Procura conseguir a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera, a um nível que evite uma interferência humana irreversível no sistema climático, pretende atribuir responsabilidades, discutir medidas para minimizar o

problema e pressionar as autoridades a tomarem medidas no mesmo sentido (<http://www.diramb.gov.pt>);

- *Convenção sobre a Diversidade Biológica* – Tem como objectivo sensibilizar para a necessidade de conciliar a conservação do meio ambiente com o desenvolvimento económico e social. Reconhece que, a este nível, um dos pontos fundamentais passa pela promoção da conservação da diversidade biológica, pela utilização sustentável dos seus componentes e pela partilha justa e equitativa dos benefícios que advêm da utilização dos recursos genéticos, inclusivamente através do acesso adequado a estes recursos e da transferência apropriada de tecnologias relevantes, com o recurso a financiamentos adequados (<http://www.diramb.gov.pt>).

Na sequência da operacionalização da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC), em 1997 foi decidido elaborar-se um protocolo segundo o qual os países industrializados se iam comprometer a reduzir as suas emissões de GEE em pelo menos 5%, em relação aos níveis de 1990, até ao período de 2008 a 2012. Este protocolo, designado *Protocolo de Kyoto*, foi ratificado em 2005 por 55 países, incluindo aqueles que representam 55% das emissões de GEE dos países desenvolvidos, tendo entrado em vigor na mesma data. De salientar a presença de Portugal na assinatura do Protocolo de Kyoto e a não ratificação por parte dos Estados Unidos da América e da Austrália.

Decorrente da assinatura do Protocolo de Kyoto, todos os países que o ratificaram tiveram de elaborar programas nacionais que lhes permitissem conhecer as respectivas emissões de GEE e traçar medidas que permitissem reduzir essas emissões. Os países têm, também, de elaborar periodicamente relatórios que permitam avaliar o cumprimento dos compromissos assumidos, com vista a poder atenuar as alterações climáticas globais.

Em 2002 realizou-se em Joanesburgo a Cimeira das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável ou também designada Cimeira da Terra 2002, que teve como principal objectivo fortalecer o compromisso dos participantes em relação à promoção do desenvolvimento sustentável (<http://www.onuportugal.pt>). A Declaração de Joanesburgo e o Plano de Aplicação são dois documentos que resultaram desta cimeira. No primeiro os chefes de Estado e de Governo assumiram uma responsabilidade colectiva de «promover e fortalecer os pilares interdependentes, e que se reforçam mutuamente, do desenvolvimento humano – o desenvolvimento económico, o desenvolvimento social e a protecção ambiental – a nível local, nacional, regional e mundial» (<http://www.onuportugal.pt>) e o segundo obriga os participantes desta cimeira a implementarem «acções e medidas concretas a todos os níveis, sobre uma ampla gama de questões ambientais e de desenvolvimento, tais como a água salubre, a energia, a agricultura, o comércio, a saúde e a biodiversidade» (<http://www.onuportugal.pt>).

Em 2002 as Nações Unidas, na Resolução 57/254, proclamaram a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014), tendo a UNESCO sido designada como organismo responsável pela promoção e coordenação de iniciativas que promovam tais fins, reforçando e ampliando as situações empreendidas em favor de uma alfabetização generalizada e de uma educação para todos.

Em Dezembro de 2009, decorreu em Copenhaga a Cimeira das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas e contou com a presença de 192 países, cujo principal objectivo passava por encontrar um acordo mundial sobre as emissões de GEE que pudessem travar as alterações climáticas. Os resultados alcançados nesta cimeira ficaram aquém do expectável, na medida em que apenas se conseguiu um enunciado de promessas sem compromissos definitivos, sem prazos específicos e sem medidas concretas a adoptar e, onde as metas de redução de GEE anunciadas para 2020 não são vinculativas e, em muitos casos, não estão definidas. No fundo, todas as decisões importantes, entre as quais as metas de redução de emissões globais, foram adiadas para a próxima reunião das partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, a realizar no final de 2010, em Cancún (México).

A comunidade científica considera que após o fracasso da Cimeira de Copenhaga é urgente que as nações cheguem a um novo tratado efectivo, vinculativo e justo, que venha substituir o Protocolo de Kyoto e seja capaz de inverter o actual aumento de GEE e as suas visíveis consequências (ex.: fenómenos atmosféricos extremos, recuo de glaciares, fusão de calotes polares, aumento de pragas, danos na agricultura, aumento de situações de fome, entre outros.) (www.oei.es/decada).

Será necessário utilizar o tempo que resta até à Cimeira de Cancún (Dezembro de 2010) para desenvolver acções a nível das universidades, das escolas, dos congressos, de páginas *web*, de instituições e de movimentos cidadãos, que possam exigir dos líderes políticos a assinatura de um protocolo efectivo, que reforce a luta contra as alterações climáticas.

É inegável o esforço que tem sido desenvolvido pelas organizações internacionais, espelhado em numerosas acções levadas a cabo visando promover um incremento mundial da responsabilização de todos para com o desenvolvimento sustentável. No entanto, partindo de um diagnóstico efectuado por Meira e Caride (2006), e partilhado pela comunidade internacional, podemos constatar que:

- os modelos político-sociais e económicos adoptados por cada país não respondem de maneira satisfatória às urgências e às necessidades derivadas da crise sócio-ambiental que afecta a humanidade, nem no alcance nem nos ritmos com que devem ser encarados os seus riscos;
- a crescente procura de mudanças profundas nos modos de viver da sociedade, reforça a importância de satisfazer as necessidades humanas das gerações actuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazerem as suas próprias necessidades, mas, em simultâneo, incide na impossibilidade de um crescimento sem limites, irreconciliável com a manutenção e com a renovação dos recursos que sustentam a biodiversidade.

Viriato Soromenho-Marques defende que «no conjunto de perspectivas que sobre o futuro se desenham, aquelas que têm o eixo nuclear no ambiente são as que se afiguram como mais fundamentadas, como mais duradouras e pertinentes» (1998:72). Vivemos, nas palavras deste autor, num «mundo de contrastes, um mundo obviamente em desequilíbrio. É nesta perspectiva que os ambientalistas, quando falam em desenvolvimento, acrescentam sempre o predicado sustentável» (1998:73). Neste contexto, tem pertinência a observação efectuada por Irwin sobre a importância da prática científica no desenvolvimento

sustentável, em que considera que «a questão deixa de ser «se» a ciência deve ser aplicada a questões ambientais (...) mas «que» forma de ciência é a mais adequada e «que relação» deve ter com outras formas de conhecimento e compreensão» (1995:241).

É precisamente numa altura em que o planeta precisa cada vez mais de cidadãos «aptos para perceberem os seus problemas fundamentais e globais, aptos para compreenderem a sua complexidade» (Morin et al., 2004:10), que os sistemas educativos, da maior parte dos países, «continuam a fragmentar e a separar os conhecimentos que deveriam estar unidos, a formar espíritos unidimensionais e redutores, que apenas privilegiam uma dimensão dos problemas e ocultam os outros» (Morin et al., 2004:10).

Agora que já estamos plenamente instalados no século XXI, no século que cientistas como Ramón Margaleff, artistas como Eduardo Chillida, literatos como Günter Grass, políticos como Al Gore, teólogos como Leonardo Boff ou naturalistas como Joaquín Araujo, catalogaram como o século da Ecologia, continuamos a procurar ideias motrizes que nos permitam «construir mundos à nossa medida, mundos pensados e construídos a escalas humanas, e escalas humanas dotadas de instrumentos tecnológicos, científicos e artísticos para mudar o mundo que temos sem destruir o que desejamos» (Gutiérrez & Benayas, 2006:17).

As vozes de renovação que se têm vindo a expressar nos últimos anos devem ocupar espaços de reflexão e de acção, a nível político, social e educativo, procurando incorporar um conjunto de comportamentos pro-ambientais que permitam ter a percepção correcta dos problemas que afectam o planeta Terra. Neste sentido, em Dezembro de 2010 vai ser apresentado na Argentina aos Chefes de Estado e de Governo dos países iberoamericanos o documento final das Metas Educativas 2021 (OEI, 2010) e, espera-se, que o mesmo seja aprovado e que as suas linhas orientadoras sejam operacionalizadas nos sistemas educativos dos países participantes. Neste documento, considera-se fundamental a incorporação da educação para a sustentabilidade no currículo dos diferentes níveis de ensino e na formação de professores, de modo a poder contribuir para a aquisição de competências básicas e para o desenvolvimento pessoal e o exercício de uma cidadania activa e democrática.

1.1.3. Desenvolvimento sustentável – a necessidade de educar para a sustentabilidade

No início do século XXI mais de seis biliões e meio de pessoas distribuíam-se pelo planeta Terra, finito em espaço, limitado em recursos, marcado por enormes distorções e assimetrias que geram problemas sócio-ambientais à escala local e global. Contudo, será pacífico afirmar que não é possível apenas um olhar sobre a situação de *emergência planetária* (Bybee, 1991) a que se chegou, mas que são necessários diversos olhares, consoante o posicionamento social, económico, político ou cultural que lhes estão subjacentes. Daqui brotam diferentes tipos de discurso sobre a situação actual, sendo inegável a aceitação da crescente influência da Ciência e da Tecnologia na sociedade, em geral, e na vida dos cidadãos, em particular. Inegáveis são, também, as transformações que daí advêm, supostamente visando a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, do tecido social e, até, para o aprofundamento da vasta complexidade de interrelações que regem a vida na Terra. Mas, da crescente influência das aplicações da Ciência e da

Tecnologia resultam, também, problemas que afectam a vida individual e social e a vida do planeta, onde são inúmeras as causas de pressão que sobre ele são exercidas.

Os problemas planetários de origem antrópica passam, entre muitos outros, pela contaminação e degradação dos ecossistemas, pelo esgotamento dos recursos naturais, pela contaminação do ar e da água, pelas alterações climáticas globais, pelo crescimento incontrolado da população mundial e pela sua desigual distribuição, pelo desequilíbrio entre grupos humanos e pela perda da diversidade biológica e cultural. Decorrentes destes problemas exige-se que na procura de soluções para os mesmos se tenha uma forte preocupação ética, na medida em que, frequentemente, a melhoria da qualidade de vida das populações é sinal de crescimento da capacidade de consumo, de um impulso para a aquisição de bens materiais, posicionamento que não se articula, de todo, com as preocupações da educação para a sustentabilidade que, sublinhe-se, são recentes.

Neste contexto, surgem novos desafios à educação. É expectável, por isso, que contribua para minimizar alguns dos problemas planetários anteriormente mencionados e que promova uma formação dos cidadãos conducente a uma efectiva participação social em busca de um desenvolvimento crítico e de um crescimento com equidade. É, também, expectável que atenda às necessidades de cada comunidade, preservando o seu habitat, as suas tradições, os seus rituais e as suas culturas buscando, deste modo, a emancipação sustentável e democrática e, consequentemente, a sua transferência para uma consciência global. No relatório intitulado *A Educação no Século XXI*, a Comissão presidida por Jacques Delors (1994) estabeleceu quatro grandes linhas orientadoras para a educação: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a ser e aprender a viver juntos. A estas Federico Zaragoza acrescenta o «aprender a empreender» (2009:41). A educação para todos ao longo da vida assume-se como a grande prioridade do desenvolvimento e o seu requisito fundamental.

Admite-se que para promover uma formação integral dos cidadãos é necessário o contributo e a interligação de diferentes áreas do conhecimento, numa perspectiva concertada e complementar que contribua para aumentar a sua cultura científica e humanista. Uma formação integral que possa contribuir para que os cidadãos se tornem mais sensíveis, mais activos e interventivos na procura de soluções para os problemas sociais, económicos e ambientais que afectam as suas comunidades, a sociedade e, portanto, o planeta Terra. É por isso que o exercício responsável da cidadania se concretiza na procura de soluções que impliquem a capacidade crítica de reflectir para depois decidir e na aplicação de conhecimentos de natureza científica e tecnológica em situações do dia-a-dia.

Os esforços, visando uma acção educativa internacional concertada, começaram por ser reclamados na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro (1992), como já anteriormente fizemos referência.

Na mesma linha de pensamento poderá ser vista a Conferência de Salónica, que decorreu em 1997, a qual continuou a reforçar a necessidade de educar para um futuro sustentável através do recurso a uma visão transdisciplinar que pudesse levar a uma acção concertada de todos os educadores. Na

Recomendação 21 desta Conferência, apelava-se para que «as escolas fossem encorajadas a adaptar os seus programas de estudo às exigências dum futuro sustentável e beneficiassem de um suporte para esse efeito». Na Recomendação 24 solicitava-se que houvesse:

(...) um reforço e uma reorientação dos programas de formação dos professores, assim como o recenseamento e difusão de práticas inovadoras e que fosse fornecido um suporte à pesquisa relativa aos métodos de ensino interdisciplinar e à avaliação do impacto de programas educativos pertinentes (...) (Conferência de Salónica, Recomendação 24, 1997).

Na Conferência Mundial sobre Ciência, que decorreu em Budapeste em 1999, considerou-se que a educação devia promover o desenvolvimento de capacidades em todos os membros da sociedade para que em conjunto pudessem trabalhar para um futuro sustentável e alertou-se para a necessidade de se (re)pensarem e (re)orientarem as políticas, os programas e as práticas educativas. Apelou-se para que todos os cidadãos possuíssem os conhecimentos básicos, as capacidades de raciocínio e de pensamento crítico, os valores e as atitudes de respeito por si próprios, pelos outros e pelo meio, bem como desenvolvessem competências necessárias para uma intervenção mais positiva e responsável na sociedade, na procura de soluções para os problemas que a afectam e que afectam o planeta Terra.

É de destacar, também, que o Fórum Mundial sobre Educação, realizado em 2000 em Dakar, reforçou a Declaração Mundial sobre Educação Para Todos (aprovada em 1990, em Jomtien) e teve em conta a Declaração dos Direitos Humanos, para reconhecer que a educação é um direito fundamental de todos os cidadãos e um factor decisivo para o desenvolvimento sustentável, para a paz e estabilidade, para a coesão e para o crescimento socioeconómico (FME, 2000). Em 2000 foi, também, lançada a *Carta da Terra* e aprovada pela UNESCO em 2003, que se encontra estruturada segundo quatro princípios: respeitar e cuidar da comunidade da vida; integridade ecológica; justiça social e económica; e democracia, não violência e paz. Este documento assume-se como um referente ético e um instrumento educativo que pode ser utilizado nas práticas pedagógicas, quer integrando unidades curriculares (Bernstein, 2007; Jiménez & Martin, 2007), quer incorporando alguns dos princípios enunciados na *Carta da Terra* em diversos conteúdos programáticos e no desenvolvimento de materiais didácticos que promovam, não só a participação e envolvimento dos alunos, como também permitam estabelecer interacções com as comunidades locais na aplicação dos referidos princípios (Jiménez et al., 2007).

No decorrer da Cimeira Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, que decorreu em Joanesburgo em 2002, as Nações Unidas recomendaram que as respostas educativas para a crise ambiental verificada conduzissem a uma nova fase, caracterizada pela adopção de políticas, de programas e de práticas pedagógicas que permitissem a todos os membros da sociedade trabalhar juntos para a construção de um futuro sustentável. Desta cimeira emergiu a criação da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014), tendo a UNESCO sido designada como organismo responsável pela promoção e coordenação de iniciativas que promovessem tais fins.

A UNESCO apela aos Estados e às organizações não governamentais, às associações económicas e industriais, à comunidade académica e às instituições financeiras internacionais para que tomem medidas urgentes, no sentido de «colocar em prática o novo conceito de educação para um futuro sustentável e

reformular, por conseguinte, as políticas e os programas educativos nacionais» (Mayer, 2002:12). Recomenda que os campos prioritários de actuação sejam: a redução da pobreza; a igualdade de sexos; a promoção da saúde; a preservação e a protecção dos recursos naturais; a transformação da vida rural; os direitos do ser humano; a paz; a compreensão internacional; a diversidade cultural e linguística e a valorização das tecnologias de informação e comunicação. Propõe que toda a educação, formal e não formal, preste sistematicamente atenção à situação do mundo, contribuindo para proporcionar uma percepção correcta dos problemas e das suas possíveis soluções, e procurando fomentar atitudes e comportamentos favoráveis com vista a um futuro sustentável. Sugere, para tal, a implementação de projectos que evidenciem e aprofundem o carácter global de muitos dos problemas e dos desafios a que a humanidade tem que fazer frente para encarar o seu futuro (UNESCO, 2004).

No fundo, o que se pretende é impulsionar uma educação solidária, que procure superar a tendência de orientar o comportamento em função de interesses a curto prazo ou da simples rotina e que contribua para uma correcta percepção do estado do mundo. Uma educação que promova o desenvolvimento de atitudes e comportamentos responsáveis e que prepare os cidadãos para a tomada de decisões fundamentadas (Aikenhead, 1985; OEI, 2010) e dirigidas na procura de um desenvolvimento culturalmente plural e fisicamente sustentável (Delors, 1996; Cortina et al., 1998). Procura-se avançar em direcção a modelos de organização social, económica e política mais igualitários e equitativos, mais ecológicos e humanos e mais desenvolvidos e solidários. Pretende-se, também, que sejam desenvolvidos recursos (ex.: publicações, materiais didácticos, equipamentos educativos, questionários, entre outros) que possam ser utilizados pelos educadores nos contextos educacionais, de modo a promoverem a educação para a sustentabilidade em todos os alunos.

De acordo com a UNESCO (2004), na Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), assume-se a educação como um factor decisivo dos processos de desenvolvimento em qualquer dos seus perfis (ex.: infraestrutural, económico, cultural, entre outros), apelando-se especialmente para a sustentabilidade. Concebe-se o conceito de EDS como um conceito dinâmico que deve:

(...) dar valor a todos os aspectos da tomada de consciência do público, da educação e da formação, para dar a conhecer ou para fazer compreender melhor os laços existentes entre os problemas relacionados com o desenvolvimento sustentável, e para fazer progredir os conhecimentos, as capacidades, os modos de pensamento e os valores, de modo a que se possam dar a qualquer pessoa, qualquer que seja a sua idade, os meios de assumir a responsabilidade de criar um futuro viável (...) (UNESCO, 2004).

A educação para a sustentabilidade deve buscar a compreensão individual e colectiva quotidiana, onde se desenrolam as interacções entre os grupos humanos e o meio social, cultural e ambiental, e deve traduzir-se na formação de cidadãos que possuam novos critérios de responsabilidade para com eles mesmos, para com o seu grupo social e para com o seu ambiente natural, tendendo para a construção de uma nova ética de responsabilidade. Isso implica, certamente, a superação do dualismo ser humano – natureza, o que não significa a minimização do humano, a superação do antropocentrismo totalitário, sem deixar de reconhecer que o ser humano tem um lugar singular na natureza (Pureza, 2002). A preservação sustentável da espécie humana exige a livre participação dos cidadãos na tomada de decisões que afectam o presente e o futuro da

sociedade, bem como a satisfação das suas necessidades básicas, sem colocar em risco a preservação do planeta Terra (OEI, 2010).

Assumir a complexidade do que acaba de ser referido impele-nos para uma análise do quadro actual de implementação da educação para a sustentabilidade. Orr (1995) considera que continuamos a educar os jovens, em geral, como se não existisse uma emergência planetária. Esta opinião é reforçada por Deléage e Hémerly (1998), que reconhecem que continua a fazer falta uma correcta percepção colectiva do estado do mundo. No mesmo sentido, vários autores lamentam a escassa atenção que a educação dá à formação dos jovens para a promoção de um futuro sustentável (Hicks & Holden, 1995; Anderson, 1999; Travé & Pozuelos, 1999; entre outros) e é igualmente grave o reducionismo que limitou a atenção da educação para a sustentabilidade apenas aos sistemas naturais, ignorando as estreitas relações existentes entre o ambiente físico e os factores sociais, culturais, políticos e económicos (Fien, 1995; Tilbury, 1995; Garcia, 1999; entre outros). Esta é a razão pela qual a Agenda 21 reclama que «todas as áreas do currículo contribuam para uma correcta percepção dos problemas globais a que actualmente a humanidade tem que fazer frente» (Nações Unidas, 1992). Neste sentido, o documento sobre as Metas Educativas 2021, que vai ser apresentado na Argentina em Dezembro de 2010, valoriza a necessidade da assumpção de um compromisso de toda a educação, tanto formal como informal, na análise da situação do mundo, com o objectivo de proporcionar uma percepção correcta dos problemas, das suas causas e das medidas a adoptar na procura de soluções para os referidos problemas (OEI, 2010). Valoriza, também, a necessidade do fomento de valores, de atitudes e de comportamentos favoráveis à construção de um futuro sustentável, promovendo, entre outros, o consumo responsável, o incremento de desenvolvimentos tecnocientíficos que visem a sustentabilidade e de acções sociopolíticas promotoras da defesa da solidariedade e da protecção do ambiente.

1.1.4. Desenvolvimento sustentável – *perspectivas da educação para a sustentabilidade*

A educação para a sustentabilidade insiste em fazer um chamamento educativo e cultural da sociedade para modificar tendências e valores que incidam no bem-estar de todos os seres humanos, na integração sistémica dos problemas sociais e ambientais num mesmo processo de reflexão-acção e na criação de uma cultura ambiental que reconcilie os indivíduos e a sociedade tanto com a natureza como com eles mesmos. Nas palavras de Meira e Caride, trata-se de situar:

(...) a educação nos caminhos que conduzem à mudança e à transformação das realidades sociais, procurando mais e melhores condições de igualdade, de perdurabilidade e de responsabilidade das pessoas e da sociedade nos seus próprios processos de desenvolvimento, em espaços e em tempos que permitam uma maior convergência entre o quotidiano e o extraordinário, entre o próximo e o distante, entre o comunitário e o planetário (...) (2006:109).

Para que tal seja exequível é necessário que os professores activem uma *praxis* pedagógica e social problematizadora e (trans)formadora do mundo, promovendo uma tomada de consciência crítica e sensível aos problemas económicos, políticos, culturais, ecológicos, tecnológicos, morais e demográficos que afectam

o mundo, de modo a que possibilitem formas de estar e de ser consonantes com aquilo a que Martínez refere como «uma vida mais digna para todas e cada uma das pessoas com que convivemos» (2003:31).

Gil-Pérez e outros (1997) e Garcia (1999) consideram que uma dificuldade que os professores manifestam, para que possam enfrentar a complexidade crescente, a rapidez e a imprevisibilidade das transformações que ocorrem no mundo, advém do facto das suas próprias percepções espontâneas sobre a situação do mundo serem, em geral, fragmentárias e superficiais e de incorrerem na falta de compreensão da situação de emergência planetária em que actualmente vivemos. Tudo leva a crer que existe uma grave dificuldade dos professores para irem mais além que o mais próximo (espacial e temporalmente) e considerarem as repercussões gerais das acções humanas (Hicks & Holden, 1995; Brown, 1998), pelo que se recomenda que a formação dos professores para a abordagem da sustentabilidade na Terra seja «a prioridade das prioridades» (Fien, 1995:24).

Em trabalhos realizados por vários investigadores foram analisadas as percepções dos professores de Ciências de vários países sobre a situação do mundo, com resultados que revelam graves carências (Gil-Pérez et al., 2000; Edwards et al., 2001; Praia et al., 2001; Vilches et al., 2002; entre outros). Gil-Pérez e outros (2000) têm a convicção de que se se promover uma formação de professores que perspetive uma discussão globalizadora, com um certo nível de profundidade e apoiada em documentação contrastante, se podem criar nos professores percepções mais correctas e atitudes mais favoráveis para a incorporação e o aprofundamento da temática da sustentabilidade na Terra.

Mas, para que tal seja possível, é necessário reformular as políticas e os programas educativos e é necessário, também, que os professores, qualquer que seja a área disciplinar que leccionam, contribuam para tornar possível a formação integral dos cidadãos e a sua participação na busca de soluções para os problemas que afectam o mundo, procurando «derrubar as barreiras tradicionais entre as disciplinas e conceber a maneira de voltar a unir o que até agora estava separado» (Mayer, 2002:11). Neste sentido, Pedrosa e outros (2004) sugerem a implementação de actividades pedagógicas que passem por estimular a reflexão individual, o trabalho cooperativo, a comunicação das actividades desenvolvidas, a partilha de conhecimento e de interrogações e a sua discussão, tanto em pequeno grupo como em plenário, o que está em consonância com algumas das recomendações internacionais apresentadas pelas Nações Unidas e pela UNESCO.

É necessário que os alunos compreendam e tomem posição acerca dos problemas que actualmente têm dimensões locais e planetárias, que conheçam e compreendam os processos e as conclusões científicas referentes aos problemas actuais que afectam o mundo. Deste modo, adquirem fundamentação para poderem julgar e tomar posições acerca dos problemas actuais, incluindo a mudança dos seus comportamentos e poderem ter uma atitude mais activa e interventiva na sociedade, a fim de minimizarem os problemas da sustentabilidade nela existentes.

É necessário, também, que os professores assumam uma outra forma de serem professores para que a mesma possa ter reflexos numa outra forma dos alunos se tornarem cidadãos preparados para enfrentarem

os desafios da sociedade actual. Seja na forma cada vez mais aberta a uma visão complexa, compreensiva e holística das práticas pedagógicas, seja nas suas expressões mais simbólicas e subjectivas, os professores precisam urgentemente de efectivar a educação para a sustentabilidade.

González-Gaudiano insiste numa perspectiva da educação integradora, que permita «deslocar as mudanças do social e do natural até uma direcção premeditada, ainda que ponha ênfase nos aspectos sociais» (1997:25). Caride e Meira insistem, também, na necessária fuga de qualquer concepção epistemológica reducionista ou dogmática, dentro dos compromissos que exigem a educação para a sustentabilidade e propõem uma «opção paradigmática dialéctica e interdisciplinar, onde o eco-cultural, o eco-social, o eco-pedagógico, desfrutem da mesma estima que o eco-biológico» (2001:194). Estes autores consideram que esta proposta adquire sentido na medida em que é necessário que:

(...) a prática educativo-ambiental se concentre nos elementos socioculturais, sobretudo naqueles que se referem aos modos em que os grupos humanos representam e incidem directa ou indirectamente sobre o ambiente (estilos de vida, sistemas de produção e consumo, processos tecnológicos, etc.), provocando a sua resignificação, a sua transformação ou a sua alteração (2001:195).

Na opinião de Gutiérrez e Pozo (2006) não há mudança ambiental consciente se não se promover antes a mudança educativa e social, se não se estabelecerem e se articularem os correspondentes mecanismos que permitem intervir com racionalidade no decorrer dos acontecimentos. Se queremos compreender quais são os problemas que ameaçam a vida do planeta Terra para podermos actuar de uma forma efectiva, parece claro que não basta levar a cabo algumas acções individuais concretas, mas que é necessário ocorrer uma mudança de postura nos cidadãos para que possam exercer, com maior veemência, os seus direitos e os seus deveres, enquanto cidadãos integrados em democracias cada vez mais sólidas e evoluídas, e para que se impliquem mais na resolução dos problemas que afectam o planeta Terra.

É necessária uma educação para a sustentabilidade que ajude a:

- analisar os problemas ambientais e o desenvolvimento na sua globalidade, tendo em conta as repercussões a curto, a médio e a longo prazo, tanto para uma dada comunidade como para a humanidade e o planeta (Tilbury, 1995; Luque, 1999);
- compreender que não é sustentável um êxito que exija o fracasso de outros;
- transformar a interdependência planetária e a mundialização num projecto plural, democrático e solidário, que oriente a actividade pessoal e colectiva numa perspectiva sustentável (Delors, 1996).

1.2. Educação para a sustentabilidade – *integração curricular*

Em plena Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, e quando a educação para a sustentabilidade é tema de debate e de valorização internacional, parece pertinente que a mobilização nacional verificada em torno desta temática e o crescente reconhecimento político e social dos problemas de sustentabilidade que afectam o nosso país e o planeta Terra, permitam ver o actual momento como uma oportunidade para aprofundar a implementação desta temática na agenda educativa nacional.

Como resultado da reorganização curricular recentemente efectuada nos ensinos básico e secundário, assistimos à implementação de novos programas, onde se valoriza e torna explícita a abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* em várias disciplinas (ex.: Ciências Naturais, Ciências Físico-Químicas e Geografia do ensino básico e Física e Química A, Biologia e Geologia, Filosofia, entre outras, do ensino secundário).

Os princípios orientadores da referida reorganização curricular valorizam uma educação sustentada no desenvolvimento nos alunos de um conjunto alargado de competências, fundamentadas em valores e em princípios como os que já anteriormente fizemos referência. Atribuem às disciplinas de Ciências um papel fundamental na formação de cidadãos mais informados, responsáveis e intervenientes na sociedade. Os programas das disciplinas de Ciências (M.E., 2001b,c), quer no ensino básico quer no ensino secundário, recomendam a criação de ambientes de ensino e de aprendizagem favoráveis à construção activa do saber e do saber-fazer, a necessidade de fornecer quadros conceptuais integradores e globalizantes que facilitem a aprendizagem significativa dos alunos, com destaque para a abordagem de temas actuais com impacto na protecção do ambiente, no desenvolvimento sustentável e no exercício de uma cidadania crítica e activa.

Cachapuz e outros (2000) apelam, no entanto, para a necessidade dos professores realizarem um trabalho conjunto na interpretação e (re)construção dos *curricula* e na sua mobilização. O currículo é um instrumento fundamental ao serviço dos professores, que o têm de tomar em mãos, dar-lhe vida, modificá-lo, reconstruí-lo, valorizando os saberes de todos os intervenientes, desde professores a alunos, pais, autarquias e, necessariamente, o poder político, pois só deste modo se poderá diminuir o analfabetismo científico e se poderá incrementar uma formação dos alunos mais consentânea com os desafios propostos pela UNESCO para a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

É necessário, por isso, criar oportunidades para que os professores desenvolvam competências necessárias para implementarem as reformas curriculares valorizando e integrando as orientações da educação para a sustentabilidade, promovendo a literacia científica em todos os alunos, estimulando uma cidadania informada e activa e o desenvolvimento de competências de comunicação, o trabalho em equipa, a análise e estruturação de ideias, de modo a que possam tornar-se cidadãos mais activos na resolução dos problemas que afectam a sociedade e que afectam o planeta Terra (Pedrosa, 2008).

1.3. Educação para a sustentabilidade – que desafios?

Se por um lado se introduziu a temática *Sustentabilidade na Terra* nos programas de algumas disciplinas, em diferentes níveis de ensino, como anteriormente explicitámos, por outro lado, também se continua a constatar a necessidade de aprofundar mais a referida integração, sendo fundamental e urgente investir:

Revisão de literatura – Educação para a Sustentabilidade, Interdisciplinaridade e Formação de Professores

- na formação dos professores ao nível do desenvolvimento de competências profissionais inovadoras que permitam uma abordagem pedagógica transversal da temática *Sustentabilidade na Terra*, de forma efectiva e eficaz;
- na construção de materiais didácticos que possam ser utilizados pelos professores de diferentes áreas disciplinares;
- na identificação, no apoio, na monitorização e na divulgação de práticas pedagógicas que se revelem eficazes para a abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra*;
- no desenvolvimento de projectos em parceria com instituições universitárias, com organizações ambientais, entre outras.

Nesta sequência, deixamos aqui registadas algumas questões de reflexão para as quais procuramos obter respostas no decorrer desta investigação:

- Que estratégias educativas adoptar para dar resposta ao desafio da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável lançado pelas Nações Unidas e que Portugal subscreveu oficialmente?
- Que estratégias podem ser implementadas nas diferentes áreas disciplinares com vista a potenciar uma formação dos alunos consentânea com a educação para a sustentabilidade?
- Que potencialidades pode ter uma abordagem interdisciplinar da temática *Sustentabilidade na Terra* para uma formação mais integral dos alunos?
- Que acções dinamizar que impliquem a comunidade educativa em dinâmicas de promoção do desenvolvimento sustentável?
- Que modelo(s) de formação contínua de professores se pode(m) tornar mais facilitador(es) de uma efectiva formação dos professores que possa levar à mudança de atitudes e ao desenvolvimento de competências profissionais mais consentâneas com as necessidades da educação para a sustentabilidade?

Surge a necessidade da criação de novos cenários, efectivando uma actualização dos modelos de formação contínua de professores que possam ter impactes no desenvolvimento profissional dos professores, com expectáveis repercussões na melhoria da formação dos alunos.

Mais do que nunca, torna-se necessária uma metamorfose significativa na forma de ser professor. Através dessa metamorfose os professores poderão conseguir uma maior realização pessoal de si próprios, traduzindo-a numa melhoria significativa das estratégias de ensino que implementam, no sentido de as mesmas poderem: potenciar a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos; promover uma maior literacia científica em todos os alunos; e contribuir para uma maior consciência do papel que cada aluno tem na sociedade e no mundo.

Saberão os professores promover, em si próprios, as mudanças necessárias para um crescimento mais fundamentado e baseado na busca de justiça global, no respeito pelas diferenças culturais e religiosas e na preservação do planeta Terra? Saberão despertar nos alunos atitudes mais activas e interventivas para que

se possam envolver na construção de uma sociedade mais moderna, mais desenvolvida, mais sustentável e mais justa?

Esta investigação pretende constituir-se como um contributo para a reflexão e para a obtenção de indicadores relativos às mudanças que se julgam necessárias no incremento da educação para a sustentabilidade. Vamos continuar a caminhar numa teia de relações, muitas vezes oculta, mas que procuramos clarificar no âmbito do aprofundamento conceptual que efectuamos sobre as temáticas da interdisciplinaridade e da formação contínua de professores, com vista à consecução das finalidades da educação para a sustentabilidade e à melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos e da sua formação enquanto indivíduos mais conhecedores de si próprios, do seu lugar e do seu papel no mundo.

2. Interdisciplinaridade

É urgente que se compreenda que nenhum problema se pode resolver separada e isoladamente das acções dos cidadãos e da implicação da comunidade, nem se pode resolver sem a necessidade da interligação e interdependência das diversas áreas do conhecimento. A análise dos problemas que afectam a sociedade e o planeta Terra deve ser global, de modo a que se possa adquirir a visão do todo e se possam procurar soluções fundamentadas para a resolução dos mesmos. Esta visão dos problemas e da realidade transcende as fronteiras disciplinares das diversas áreas do conhecimento e perspectiva a inter-relação e interdependência dos diversos saberes numa acção integrada e interdisciplinar.

Neste quadro contextualizador consideramos que se deve entender a perspectiva interdisciplinar que procuramos explicitar no decorrer desta secção.

2.1. Interdisciplinaridade – natureza e perspectivas

2.1.1. Noção de *interdisciplinaridade*

Na pesquisa bibliográfica efectuada na área da interdisciplinaridade⁷ encontra-se um leque alargado de definições e não uma definição unívoca do conceito. A *interdisciplinaridade* é entendida como o princípio de organização que visa a coordenação dos temas, dos conceitos e das configurações disciplinares (Jantsch, 1972). Jean Piaget considera-a como um intercâmbio mútuo e uma integração recíproca entre várias disciplinas (1972), onde a cooperação estabelecida visa um enriquecimento recíproco das disciplinas envolvidas. Por seu lado, Heckhausen (1972) considera que a interdisciplinaridade pode ser dividida em seis tipos: auxiliar, quando uma disciplina utiliza métodos pertencentes a outra; complementar, quando os

⁷ Da bibliografia consultada na área da interdisciplinaridade destacamos nesta investigação autores como: Piaget (1972); Marion (1978); Fazenda (1979); Palmade (1979); Resweber (1981); Mittelstrass (1987); Thom (1990); Gusdorf (1990); Thomson Klein (1990, 1991 e 1996); Petraglia (1993); Pombo (1993); Morin (2002); Colet (2004); Paviani (2004).

domínios materiais das disciplinas se cobrem parcialmente, criando relações complementares entre os seus respectivos campos de estudo; compósita, surge da necessidade de encontrar soluções técnicas para a resolução de problemas actuais (ex.: luta contra a fome, a poluição, ...); engrenagem, quando os objectos de uma disciplina são constituídos pela estrutura global das relações entre os objectos de outra disciplina (ex.: relações entre a epistemologia e a psicologia); heterogénea, quando há a adição de diferentes disciplinas umas às outras (multidisciplinaridade⁸); unificadora, quando há a aproximação dos níveis de integração teórica e dos métodos correspondentes das disciplinas (ex.: Biologia + Física = Biofísica).

Pierre Delattre (1973) considera que a interdisciplinaridade procura a elaboração de um formalismo suficientemente geral e preciso que permita exprimir, na linguagem dos conceitos, as preocupações e as contribuições de um número considerável de disciplinas que, de outro modo, permaneceriam acantonadas nos seus respectivos dialectos. No mesmo sentido aponta a definição apresentada por Jean Luc Marion, que a considera como sendo a cooperação de várias disciplinas científicas no exame de um mesmo e único objecto (Marion, 1978). Guy Palmade vai mais longe, ao considerá-la como sendo a «integração interna e conceptual que rompe a estrutura de cada disciplina para construir uma axiomática nova e comum a todas elas, com o fim de dar uma visão unitária de um sector do saber» (1979:4).

Ivani Fazenda considera que a interdisciplinaridade é a «interacção existente entre duas ou mais disciplinas» (1979:27) e clarifica que um grupo interdisciplinar é composto por pessoas que receberam a sua formação em diferentes áreas do conhecimento, cada uma com os seus métodos, conceitos, dados e termos próprios. Por seu lado, Georges Gusdorf (1990) acrescenta que a interdisciplinaridade é a pluralidade, a justaposição e a coesão de saberes diferentes na procura de um espaço comum, onde cada especialista promove a abertura de pensamento, desperta a curiosidade além de si mesmo e aceita esforçar-se fora do seu domínio próprio e da sua própria linguagem técnica, para se aventurar num domínio de que não é proprietário exclusivo. Na opinião de René Thom (1990) a interdisciplinaridade é considerada como uma transferência de problemática, de conceitos e de métodos de uma disciplina para outra.

Olga Pombo parte de algumas das definições anteriormente apresentadas (Piaget, 1972; Marion, 1978; Palmade, 1979) para considerar que a interdisciplinaridade é objecto de significativas oscilações que vão desde a «simples cooperação de disciplinas ao seu intercâmbio mútuo e integração recíproca ou, ainda, a uma integração capaz de romper a estrutura de cada disciplina e alcançar uma axiomática comum» (1993:10). Izabel Petraglia alarga a perspectiva do conceito ao referir que é «um modo de se compreender o mundo, (...) é uma forma de se viver» (1993:12) e Edgar Morin considera que na interdisciplinaridade existe a «troca e cooperação, o que faz com que [...] possa tornar-se qualquer coisa de orgânico» (2002b:122).

Nicole Rege Colet refere que a interdisciplinaridade é «uma interacção importante entre disciplinas» (2004:205) e Jayme Paviani considera-a «uma estratégia, um meio, uma mediação, uma razão instrumental, um permanente diálogo entre a unidade e a multiplicidade, entre as partes e o todo» (2004:19) e que requer

⁸ São vários os conceitos que existem de multidisciplinaridade, entre os quais destacamos o que é apresentado por Jantsch (1972), que a considera como um conjunto de disciplinas justapostas sem nenhuma cooperação entre elas.

a «busca e a sistematização de conhecimentos provenientes de diversas áreas do conhecimento para resolver problemas reais» (2004:21). Este último autor refere, também, que a interdisciplinaridade é considerada:

(...) como uma teoria epistemológica ou como uma proposta metodológica de acção pedagógica ou de investigação científica. Em relação a esses dois sentidos primeiros, é possível concebê-la, num primeiro momento, como uma troca conceitual, teórica e metodológica e, num segundo momento, como a aplicação de conhecimentos de uma disciplina em outra disciplina (...) (2004:15).

Carlos Pimenta considera que a interdisciplinaridade deve ser entendida de forma abrangente, numa multiplicidade de processos de aproximação, da convivência à fusão de saberes científicos ou outros, que se encontram separados e possui «um significado disciplinar – epistemológico, antropológico, semiótico, psicológico, político, etc. – e interdisciplinar» (2004:4).

A interdisciplinaridade, enquanto conceito caracterizador de práticas pedagógicas, deve ser entendida como «processo progressivo de integração disciplinar (ou ensino integrado), isto é, de qualquer forma de ensino que estabeleça uma qualquer articulação entre duas ou mais disciplinas» (Pombo, 1993:11). Implica, portanto, a reorganização do processo de ensino e de aprendizagem, pressupondo um trabalho continuado de cooperação entre os professores envolvidos. Dependendo dos casos e dos níveis de integração pretendidos, a interdisciplinaridade pode traduzir-se num leque muito alargado de possibilidades, que vão desde a transposição de conceitos, a terminologias, a tipos de discurso e de argumentação, a cooperação metodológica e instrumental, a transferência de conteúdos, a análise de problemas, a interpretação de resultados, entre outros⁹.

Decorrente da construção de um quadro caracterizador das diferentes perspectivas do conceito de interdisciplinaridade vamos, de seguida, procurar justificar a necessidade de implementação da interdisciplinaridade no contexto educativo.

2.1.2. Necessidade da interdisciplinaridade

O desenvolvimento científico-tecnológico e político-social das sociedades mais desenvolvidas tem propiciado o cruzamento, cada vez mais estreito, dos caminhos do ser humano e é, simultaneamente, responsável pelo avolumar de receios e de desconfianças face à probabilidade temida da cedência forçada de privilégios e da perda de identidade. Criaram-se, assim, compartimentos em que cada um encerra indivíduos ou grupos especializados, de acordo com normas que distribuem os seres humanos com base em critérios de raças, de estatutos e papéis sociais, de poderes, de objectivos e de ambições. Fazendo uma apropriação das palavras de Edgar Morin, o «enfraquecimento de uma percepção global leva ao enfraquecimento do senso de responsabilidade – cada um tende a ser responsável apenas por uma tarefa especializada – bem como ao enfraquecimento da solidariedade» (1999:18). Deixando-nos levar, ainda, pelo pensamento de Edgar Morin, este autor considera que é preciso «substituir um pensamento que isola e

⁹ De entre as diversas definições de interdisciplinaridade Olga Pombo destaca a perspectiva educacional da definição apresentada por Resweber (1981) que considera que a interdisciplinaridade «(...) revela de que modo a identidade do objecto de estudo se complexifica através dos diferentes métodos das várias disciplinas e explicita a sua problematidade e mútua relatividade» (Pombo, 1993:13).

separa por um pensamento que distingue e une. É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento complexo...» (1999:89).

Actualmente já não é mais possível buscar respostas e soluções para os problemas que afectam a sociedade actual de forma isolada. E, ainda que se busquem respostas e soluções de forma individualizada, não é possível que a discussão fique restrita apenas a determinadas áreas do conhecimento, pois é fundamental ter a percepção de que um problema é constituído por múltiplas facetas, necessitando de estudos inter-relacionados para encontrar soluções mais fundamentadas para os mesmos.

De facto Edgar Morin considera que a hiperespecialização¹⁰ impede a visão do global e do essencial, e clarifica que os «problemas essenciais nunca são parcelares e os problemas globais são cada vez mais essenciais» (2002b:13). Este autor alerta para o facto dos problemas particulares só poderem ser colocados e pensados correctamente no seu contexto, que se tornou cada vez mais global e planetário. Na sua opinião,

(...) Não se trata de abandonar o conhecimento das partes pelo conhecimento das totalidades, nem a análise pela síntese, há que conjugá-los. Existem os desafios da complexidade aos quais os desenvolvimentos próprios da nossa era planetária nos confrontam inelutavelmente (...) (2002a:50).

Não se trata de propor soluções de regresso a formas unitárias de saber, irrecuperáveis, doravante impossíveis e mesmo indesejáveis na sua postura dogmática, acabada e totalitária. Trata-se, apenas, de estabelecer interacções e sínteses susceptíveis de permitirem uma perspetivação compreensiva de esferas alargadas da realidade natural e humana. Na opinião de Olga Pombo,

(...) o limite dessas sínteses, a sua incompletude, poderá então ser lido e entendido, não como o resultado de um estado de carência do nosso conhecimento, mas como um sintoma da complexidade do mundo em que vivemos, um sinal e uma consequência da globalidade, interdependência e carácter interactuante da maior parte dos problemas actuais. O sentido da complexidade poderá assim ser recuperado enquanto princípio compreensivo e orientador (...) (1993:17).

A necessária integração das transformações sociais, culturais, institucionais, lógicas e epistemológicas na análise dos problemas que ocorrem na sociedade actual leva-nos a reflectir acerca do papel que a escola tem, enquanto instituição promotora da formação dos alunos como cidadãos críticos, activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam o mundo.

Na opinião de Edgar Morin existe uma «inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os nossos saberes separados, partidos, compartimentados entre disciplinas e, por outro lado, as realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, globais, planetários» (2002b:13). De facto, esta questão é crucial para a educação que, na assumpção de um papel de mediadora entre a produção e a reprodução do conhecimento, assume-se como fundamental na reconfiguração do espaço epistemológico e comunicativo em que se articulam as áreas de conhecimento. Assume-se, também, como essencial na procura de novas formas de mediação entre a teoria e a prática, entre o conhecimento científico e tecnológico e as formas de vida que queremos preservar, mudar, criar e inovar.

A responsabilidade dos professores não se esgota com a partilha de um dado conteúdo científico ou filosófico. Nas palavras de Teresa Levy, torna-se necessário «educar os alunos para que estes se tornem capazes de lidar com eficiência e também com maior sensibilidade (gostaríamos de arriscar a palavra

¹⁰ Edgar Morin considera que a *hiperespecialização* é uma «especialização que se fecha sobre si mesma numa problemática global ou numa concepção de conjunto do objecto do qual ele apenas considera um aspecto ou uma parte» (2002b:13).

sabedoria) com os problemas críticos com que somos confrontados, enquanto indivíduos e actores sociais» (1993:31). Torna-se, também, necessário que o aluno construa conhecimento globalizante que, num processo dinâmico, permita a acção e a transformação da realidade, bem como a sua própria (trans)formação.

A interdisciplinaridade deve assumir-se como uma exigência actual, num momento em que a especialização, oriunda do século passado, influenciou significativamente a educação, num processo de evolução e de desenvolvimento crescente, mas individualizando e compartimentalizando cada vez mais o saber (Japiassu, 1976). Partilhamos da opinião de Izabel Petraglia (1993), que considera que a especialização, responsável por separar e dividir o saber, também pode ser possibilitadora de múltiplas relações e interligações de conhecimentos, na procura de um processo dinâmico de descoberta e de construção dos horizontes epistemológicos interdependentes, facilitados pela interdisciplinaridade.

Na opinião de Jayme Paviani são múltiplas as causas que justificam a necessidade da interdisciplinaridade, entre as quais destaca «(...) transformações dos modos de conceber (perceber) a realidade e de conceber (produzir) a Ciência (...)» (2004:16). Por seu lado, Japiassu aponta três causas para justificar a necessidade da interdisciplinaridade:

1. Contra um saber fragmentado, pulverizado numa multiplicidade crescente de especialidade;
2. Contra o divórcio crescente entre uma universidade cada vez mais compartimentada e setorializada e a sociedade em sua realidade dinâmica e concreta, onde a “verdadeira vida” é percebida como um todo complexo e indissociável. Ao mesmo tempo contra a sociedade que limita e aliena os indivíduos, impedindo-os de fazerem desabrochar suas potencialidades e aspirações;
3. Contra o conformismo das ideias recebidas ou impostas. (1976:42-43).

Pierre Delattre considera que a interdisciplinaridade procura alcançar o objectivo de «produzir um formalismo simultaneamente geral e preciso que possibilite expressar numa linguagem única os conceitos, as preocupações, os contributos de um grupo de disciplinas que de outro modo permaneciam fechadas nas suas linguagens especializadas» (1973:12). No que se refere às finalidades, elas recaem na mediação das divisões e da fragmentação dos saberes, na aproximação da Ciência, da arte, da religião e da moral, na promoção da articulação dos *curricula*, dos programas disciplinares, dos projectos de pesquisa, e na interligação entre a Ciência, a escola e a sociedade (Paviani, 2004). Atendendo a que a especialização e a fragmentação do conhecimento científico são, necessariamente, acompanhadas pela abstracção crescente desses mesmos conhecimentos, Olga Pombo considera, ainda, que a interdisciplinaridade permite:

(...) recuperar o sentido do concreto em que se fundamenta grande parte da capacidade motivacional de um ensino. Ao propor a inserção de um facto, acontecimento ou fenómeno numa rede complexa de relações, ao promover a sua integração num horizonte contextual mais amplo, a interdisciplinaridade está a criar condições que permitem ultrapassar o isolamento em que o pensamento analítico colocou essa realidade para a poder transformar em seu objecto de estudo (...) (1993:16).

É necessário, contudo, deixarmos de pensar apenas na faceta cognitiva da interdisciplinaridade, enquanto sensibilidade à complexidade, capacidade de penetração do olhar, no sentido de procurarmos mecanismos comuns, estruturas profundas que possam articular o que, aparentemente, não é articulável. É necessário pensarmos, também, em termos de atitude: curiosidade, vontade de saber, gosto pela colaboração, pela cooperação, pelo trabalho em comum, pela disponibilidade para abandonarmos a segurança do nosso domínio próprio, para promovermos um ensino que permita uma formação mais integral

dos alunos, preparando-os para serem cidadãos activos e interventivos na resolução dos problemas que os afectam e que afectam o planeta Terra.

A interdisciplinaridade não pode ser reduzida a uma simples colaboração ou ao intercâmbio entre professores. Os professores devem «abandonar a segurança do seu domínio próprio e interromper o conforto da sua linguagem técnica, para se aventurar[em] em campos - lavrados por muitos, é certo - mas de que ninguém é proprietário exclusivo» (Pombo 2004, *in* <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/>) e desempenhar um papel fundamental na dinamização da interdisciplinaridade, estimulando os alunos para o desenvolvimento do sentido crítico, da criatividade, do gosto pela erudição, da compreensão da importância da pesquisa e da investigação e, também, da capacidade para estabelecerem relações.

Num projecto interdisciplinar não basta a troca de informações entre as diferentes disciplinas, é «fundamental que haja comunicação entre elas, entendida por nós, como as efectivas relações capazes de promover transformações no interior de cada uma» (Petraglia, 1993:34). É necessário que o professor tenha a humildade e a disponibilidade para permitir a troca e o diálogo com os professores de outras disciplinas. A interdisciplinaridade deve ser assumida como um trabalho de equipa, que pressupõe a inter-relação entre professores, num processo de construção lento, gradual e colectivo. Deve estar associada a uma perspectiva integradora e globalizante do ensino, onde a participação das diversas áreas do saber, com as suas peculiaridades e os múltiplos aspectos, podem ser possibilitadoras da (re)elaboração do real. É preciso que exista a integração de dados, de conceitos, de procedimentos e de metodologias, de modo a que os mesmos ganhem significado para o aluno. Para isso, o professor deve desenvolver uma visão interdisciplinar que pressuponha uma atitude e uma postura de «abertura diante de uma nova maneira de se pensar a educação e que reelabore a sua consciência e a sua visão de mundo, na busca de uma visão ampla e abrangente da educação» (Petraglia, 1993:34). Assumir uma atitude interdisciplinar é viver cada instante da vida sob o questionamento e a reflexão, é enfatizar intrinsecamente a (re)construção, o (re)fazer, o (re)pensar das ideias e das concepções, é assumir um compromisso com o *eu pessoal* e com o *eu profissional*. Partilhamos da opinião de Ivani Fazenda, ao considerarmos que a interdisciplinaridade é uma questão de atitude do professor:

(...) É uma atitude de abertura, não preconceituosa, onde todo o conhecimento é igualmente importante. [...] É uma atitude coerente, que supõe uma postura única frente aos fatos, é na opinião crítica do outro que fundamenta-se a opinião particular. Somente na intersubjetividade, num regime de co-propriedade, de interacção, é possível o diálogo, única condição de possibilidade da interdisciplinaridade. Assim sendo, pressupõe [...] um comprometimento pessoal (...) (1979:8).

A interdisciplinaridade assume-se no enquadramento de uma educação renovada e voltada para os desafios do século XXI, que ouse enfrentar o saber compartimentado, que pense em conexões entre as diversas áreas do saber, que ouse romper as barreiras disciplinares, utilizando sabiamente as potencialidades específicas de cada disciplina na procura de uma formação mais integral dos alunos. Nas palavras de Cachapuz (2006, comunicação pessoal), uma educação que promova «um diálogo inovador entre diversas áreas do saber de modo a poder ajudar os jovens a (re)inventarem a sua relação com o conhecimento, permitindo-lhes dar sentido, unidade e coerência à diversidade das suas representações e experiências do mundo». Uma educação que promova a ascensão de um compromisso de cada indivíduo,

para consigo próprio e para com um projecto claro de vida, para que se possa tornar plenamente pessoa e, também, um compromisso para com os seus grupos sociais de pertença e para com a sociedade como um todo, para que se possa tornar cidadão de corpo inteiro, na realização de deveres e de direitos de participação que devem ser irrenunciáveis a uma consciência cívica bem formada. Uma educação que se sustente na procura de uma maior integração de saberes e de estratégias didácticas utilizadas em diferentes áreas disciplinares, que procure enriquecer-se numa interacção permanente entre as mesmas e promover a colaboração, a reflexão, o questionamento, a discussão crítica, a partilha de saberes teóricos e práticos que serão, por certo, ingredientes de uma formação mais integral dos alunos.

É na clarificação dos elementos estruturantes da interdisciplinaridade que o nosso percurso de revisão bibliográfica caminha e procura sustentação, perspectivando, deste modo, a construção de um quadro teórico de referência.

2.1.3. Elementos estruturantes da interdisciplinaridade

Tendo em conta as finalidades da interdisciplinaridade, o nível de abordagem dos problemas e a escolha dos objectos de estudo, Lenoir (1994) distingue quatro campos de operacionalização da interdisciplinaridade: a interdisciplinaridade científica; a interdisciplinaridade escolar; a interdisciplinaridade profissional; e a interdisciplinaridade prática. Estes campos de operacionalização podem ser abordados de acordo com a particularidade dos problemas em estudo, sob a perspectiva de três ângulos organizacionais diferentes – a aplicação, a pesquisa e o ensino (Hermerén, 1985), tal como Ivani Fazenda representa na Figura 2.1.

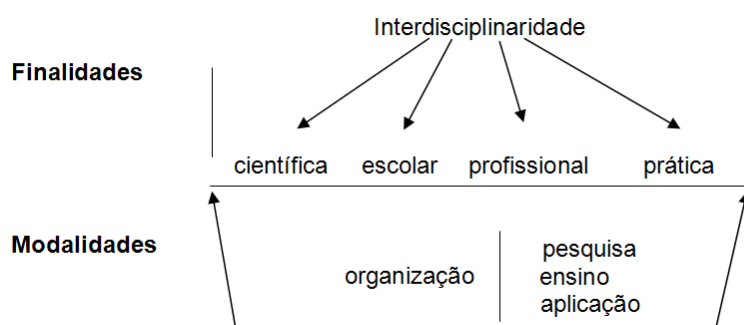


Figura 2.1. Campos de operacionalização da interdisciplinaridade (Fazenda, 1997:50).

Qualquer que seja o campo de operacionalização da interdisciplinaridade, ela poderá ser investigada (pesquisa), ensinada (ensino) ou praticada (aplicação) (Fazenda, 1997). Como sublinha Hermerén (1985), as questões organizacionais influenciam directamente o ensino, a pesquisa e a prática daí que, no contexto educacional, a interdisciplinaridade deva ser ensinada e praticada.

Nicole Rege Colet (2004) considera que no percurso interdisciplinar devem ser explicitados três princípios:

- *Princípio da integração conceptual* – A interdisciplinaridade implica a integração conceptual, teórica e metodológica de disciplinas. Todos os projectos interdisciplinares pressupõem a presença de, pelo

menos, duas disciplinas científicas que procuram completar-se na busca da resolução de um problema complexo;

- *Princípio da colaboração* – Para que a integração conceptual possa ocorrer é necessário que haja a colaboração entre os representantes das disciplinas envolvidas. Com efeito, a interacção entre campos disciplinares faz-se unicamente para o reencontro entre especialistas dos domínios do saber, que aceitaram dialogar de modo a colocarem a sua experiência ao serviço da resolução do problema ou para confrontarem as suas referências disciplinares numa nova leitura da realidade;
- *Princípio da síntese* – O resultado proveniente da integração conceptual e da colaboração assume a forma de uma síntese. Assume-se como uma nova representação da realidade, que é a solução do problema em estudo, e que não seria possível sem a convergência das disciplinas envolvidas nem dos esforços de colaboração efectivados.

Estes princípios são interdependentes e o autor representa-os num esquema de interacção apresentado na Figura 2.2., fundamentado numa estrutura conceptual de modelização e onde estão indicadas as intenções gerais da interdisciplinaridade.

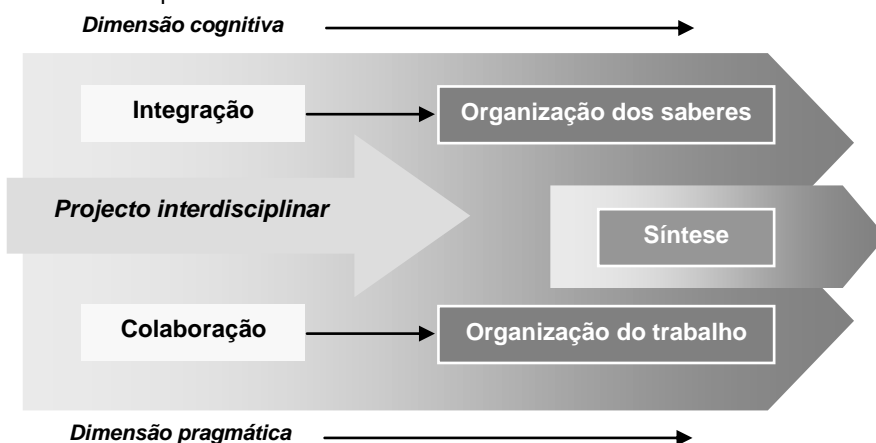


Figura 2.2. Estrutura conceptual de modelização da interdisciplinaridade (Colet, 2004).

Henrique Guimarães considera que na interdisciplinaridade o princípio teórico que está subjacente é o de que «sendo cada uma das disciplinas que concorrem para o estudo de um objecto comum detentora da sua perspectiva própria (perspectivismo) só a convergência ou combinação dessas perspectivas pode permitir o esclarecimento completo, harmonioso ou coerente do problema em questão» (Pombo et al., 1993:39). Neste sentido, implica que haja um esforço de exploração de contributos de várias disciplinas, na partilha e no cruzamento das suas metodologias, na transposição conceptual, na procura de linguagens comuns, buscando a convergência e a complementaridade dos discursos (Pombo, 2004).

George Vaideanu (2003) atribui particular relevância à interdisciplinaridade, como resposta aos grandes desafios que se colocam actualmente, e caracteriza-a como sendo mista e flexível. Mista, porque prevê a articulação da interdisciplinaridade com outras tendências pedagógicas actuais, pois reconhece-se que o seu contributo epistemológico e pedagógico não pode e não deve ser ignorado. Flexível, porque considera que existem três níveis ou pontos de partida para a implementação de modelos interdisciplinares no ensino: o

nível institucional, da reorganização e integração dos conteúdos de ensino no quadro de uma reforma educativa; o *nível pedagógico*, correspondente à actividade docente dos professores, com vista a melhorar a qualidade do ensino; e o *nível das realizações não formais da escola*, correspondente às actividades extra-escolares susceptíveis de desempenharem um papel importante na articulação dos conhecimentos e das informações recolhidas pelos alunos na escola e fora dela.

Lenoir e Hasni (2004) consideram que a interdisciplinaridade pode ser perspectivada com base em três tipos de lógica: racional, abordando dimensões epistemológicas dos saberes disciplinares e da racionalidade científica, numa atitude reflexiva e crítica; instrumental, na busca de uma funcionalidade social; e subjectiva, privilegiando as dimensões humanas e afectivas.

A interdisciplinaridade expressa uma cosmovisão, ou seja, uma perspectiva diante da qual se determinam as formas de operacionalizar em diversos contextos. Contextos que vão desde o *contexto epistemológico*, «relativo às práticas de transferência de conhecimentos entre disciplinas e os seus pares» (Pombo, 2004:95), ao *contexto pedagógico*, «ligado às questões do ensino, às práticas escolares, às transferências de conhecimentos entre professores e alunos que têm lugar no interior dos curricula escolares, dos métodos de trabalho, das novas estruturas organizativas» (p. 95) das escolas, ao *contexto mediático*, associado à utilização da interdisciplinaridade em debates que decorrem nos meios de comunicação, quando se procuram discutir problemas actuais, e ao *contexto empresarial e tecnológico*, associado à gestão de empresas e à produção técnica e tecnológica que integram equipas interdisciplinares para trabalhar na concepção, na planificação e na produção dos objectos.

No decorrer desta investigação aprofundamos o contexto pedagógico da interdisciplinaridade, pois consideramos ser aquele que nos permite estabelecer um quadro teórico de referência na operacionalização da mesma. Neste contexto, a interdisciplinaridade assume-se como uma interacção que «pode ir da simples comunicação de ideias à integração mútua dos conceitos [...], da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização (...)» (Fazenda, 1979:27), implicando, necessariamente, a integração da perspectiva do professor perante o conjunto de valores e de crenças que determinam a sua atitude face à sua prática pedagógica.

2.2. Interdisciplinaridade – *integração curricular*

2.2.1. Contextualização curricular

A interdisciplinaridade é um fenómeno largamente generalizado¹¹, cujo sentido deverá ser entendido como uma tentativa de resposta à necessidade actual de reestruturação da escola face às determinações

¹¹ A partir da década de 60 do século XX assistiu-se, um pouco por todo o mundo, à proliferação de experiências de ensino que se assumiam como interdisciplinares. Em França durante os acontecimentos de Maio de 68 a interdisciplinaridade fez parte das reivindicações estudantis, estando na base de inúmeras experiências em diferentes níveis de ensino. Também foi em França que a disciplina de Filosofia pareceu estar mais vocacionada para liderar o movimento em prol da valorização da interdisciplinaridade. São disso testemunho as Actas do VII Congresso da Associação Internacional dos Professores de Filosofia, reunido no Centre International d'Études Pédagogiques de Sèvres, de 22 a 24 de Abril de 1977, e subordinado ao tema *Philosophie et Interdisciplinarité* e o *Rapport de la Commission de Philosophie et d'Épistémologie* elaborado por Jacques

históricas, civilizacionais e epistemológicas que caracterizam o estado actual dos saberes e a evolução do mundo. A interdisciplinaridade apresenta-se como prática de ensino que promove:

(...) o cruzamento dos saberes disciplinares, que suscita o estabelecimento de pontes e articulações entre domínios aparentemente afastados, a confluência de perspectivas diversificadas para o estudo de problemas concretos, a exploração heurística de transposições conceptuais e metodológicas, enfim, que possibilita alguma economia de esforços e até mesmo uma melhor «gestão de recursos», por exemplo, no que diz respeito ao controlo de repetições fastidiosas, à análise de dados, à utilização de instrumentos ou à recolha de informação proveniente de diversas disciplinas (...) (Pombo, 1993:16).

Por muito do que referimos anteriormente vem emergindo a ideia do papel importante que a interdisciplinaridade parece ter no desenvolvimento actual dos *currícula*, em geral, e no das Ciências, em particular. A reorganização curricular dos ensinos básico e secundário aparece com uma promissora abertura de perspectivas ao trabalho interdisciplinar nas escolas (M. E., 2001a). Referimo-nos ao facto de se valorizar e incentivar a implementação de uma perspectiva integradora dos saberes, procurando ajustar-se às condições epistemológicas actuais, nomeadamente como resposta às significativas alterações produzidas a nível da organização disciplinar dos saberes. Os princípios orientadores da reorganização curricular explicitam a necessidade de ser implementada uma perspectiva curricular centrada no desenvolvimento de competências, na formação para a cidadania e no desenvolvimento da literacia científica (M. E., 2001a).

A interdisciplinaridade pode, por isso, assumir-se como uma metodologia que, em conjugação com outras orientações e sugestões associadas aos programas disciplinares, actualmente em vigor nas escolas portuguesas, pode permitir ultrapassar as barreiras disciplinares que tradicionalmente a configuram e contribuir para contrariar as consequências da fragmentação e da especialização dos saberes na formação dos alunos. Nas palavras de Olga Pombo, a interdisciplinaridade pode contribuir para que a escola «reequacione o seu estatuto e funções face à evolução e ao estado actual da cultura humana, essa cultura em cuja construção e continuidade a escola encontra, justamente, a sua principal função» (1993:23).

É, porém, na criação de uma área curricular não disciplinar – Área de Projecto, no 3º ciclo do ensino básico, e de uma disciplina de Área de Projecto, no 12º ano de escolaridade do ensino secundário, que a reorganização curricular em curso é, sem dúvida, não apenas mais inovadora e corajosa, como, também, mais reconhecedora do impacte que a valorização da integração dos saberes pode ter na formação de alunos mais críticos, mais activos e mais interventivos na sociedade.

Bouveresse e Jacques Derrida, no âmbito de uma *Commission de Reflexion sur les Contenus de l'Enseignement* criada em França em 1988 pelo Ministério da Educação Nacional.

Em Inglaterra, e na maioria dos países anglo-saxónicos, foi no ensino das Ciências que se começou a introduzir a interdisciplinaridade. Dos numerosos projectos e cursos de ensino integrado das Ciências destacam-se os projectos *Nuffield Combined Science* e *Scottish Integrated Science*, implementados na década de 70. Porém, foi nos países do terceiro mundo, especialmente em África, no sudoeste asiático e em alguns Estados Árabes que o ensino integrado das Ciências, em articulação com o desenvolvimento de projectos de educação ambiental, permitiu que a interdisciplinaridade fosse institucionalizada a nível nacional (*New Trends in Integrated Science Teaching*, vol. VI, Caps. 9, 10 e 11:87-125).

É, também, na década de 70 que as organizações internacionais promoveram a realização de vários encontros internacionais dedicados ao tema da interdisciplinaridade, dos quais destacamos o colóquio *L'interdisciplinarité. Problèmes d'enseignement et de recherche dans les Universités*, realizado em 1972 em Paris, e no qual estiveram presentes nomes como Jean Piaget, Leo Apostel, André Lichnerowicz, entre outros.

Também a UNESCO promoveu a constituição de um movimento tendente à implementação daquilo a que chamou o «Ensino Integrado das Ciências» e que tem os mesmos objectivos da interdisciplinaridade. A primeira conferência internacional foi realizada em Droujba, na Bulgária, em 1968, e nela se extraíram conclusões e recomendações que vieram a revelar-se de grande impacte nos posteriores desenvolvimentos do movimento de interdisciplinaridade (UNESCO, 1971). Outras conferências internacionais se seguiram, nomeadamente em 1973 em Maryland (EUA), em 1975 em Oxford (Inglaterra), em 1978 em Nijmegen (Holanda), em 1985 em Bangalore (India), em 1988 em Canberra, tendo como finalidade o acompanhamento dos resultados obtidos pelas múltiplas experiências e projectos na área do «Ensino Integrado das Ciências» desenvolvidos em todo o mundo.

A Área de Projecto possui uma natureza interdisciplinar, visa a realização de projectos concretos por parte dos alunos, com o fim de desenvolver nestes uma visão integradora do saber, promovendo a sua orientação escolar e profissional e facilitando a sua aproximação ao mundo do trabalho (Decreto-Lei n.º 74/2004 e Decreto-Lei n.º 24/2006). Se, no âmbito das actividades e projectos a desenvolver em Área de Projecto, for valorizada a função cognitiva interdisciplinar, então esta disciplina pode vir a revelar-se como um importante espaço de integração dos saberes e de formação integral dos alunos.

Um vasto campo de oportunidades se abriram aos professores no sentido de promoverem a implementação da interdisciplinaridade, quer através da integração dos saberes associados às áreas disciplinares que leccionam, quer na Área de Projecto, tanto no ensino básico como no ensino secundário.

Não podemos deixar de colocar algumas questões que consideramos pertinentes no quadro actual de contextualização que estamos a efectuar. De que modo os professores reconhecem as potencialidades da interdisciplinaridade para a formação integral dos alunos? Procuram os professores adaptar-se à necessidade urgente da implementação da interdisciplinaridade? Que tipo de actividades de ensino e de aprendizagem, promotoras de uma perspectiva integrada do saber, os professores implementam? É na busca de respostas para as questões que acabámos de formular que vamos continuar a caminhar na resenha bibliográfica que estamos a efectuar nesta investigação.

2.2.2. Dificuldades da interdisciplinaridade

As dificuldades da efectivação da interdisciplinaridade estão identificadas e são de natureza curricular, de natureza organizacional (escola) e cultural e relativas à formação de professores (Pombo, 1993).

Na ausência de uma coordenação interdisciplinar os *currícula* dos ensinos básico e secundário são constituídos por um conjunto compartimentado e aditivo de disciplinas muito diferentes, cada qual com os seus objectivos, com os métodos e com procedimentos metodológicos próprios, leccionadas por diferentes professores, cada um com as suas particularidades e idiossincrasias. A inexistência de uma articulação horizontal dos programas das diferentes disciplinas curriculares, embora amplamente reconhecida pelas suas vantagens e potencialidades, mantém-se como um projecto desejável mas que tem sido sempre adiado.

A escola está organizada disciplinarmente, onde opera a fragmentação disciplinar na figura do professor. Nos 2º e 3º ciclos do ensino básico e no ensino secundário, cada professor «representa uma disciplina (ramo do saber), cada professor «dá» uma disciplina (conjunto de conteúdos programáticos), cada professor «mantém» a disciplina (código comportamental)» (Pombo, 1993:20). Muitas vezes é o próprio professor que, intencionalmente ou sem disso ter consciência, reforça nos conselhos de turma as rupturas existentes entre as diferentes áreas do saber, não promovendo uma perspectiva integradora das estratégias e do tipo de actividades que utiliza nas práticas pedagógicas, vincando, deste modo, as fronteiras entre domínios disciplinares diferenciados cuja complementaridade e confluência poderiam revestir-se de um maior interesse cognitivo e educativo para a formação dos alunos. A escola opera, também, a fragmentação disciplinar na segmentação temporal, espacial e programática que faz das actividades escolares, dificultando

o aproveitamento do tempo de permanência dos professores e dos alunos na escola e da concepção e planificação de materiais didácticos construídos numa perspectiva interdisciplinar. Numa escola que promove a fragmentação disciplinar não é de admirar que a prática interdisciplinar encontre grandes dificuldades de implementação.

Outra dificuldade existente na implementação da interdisciplinaridade passa pela formação dos professores, habituados a anos de ensino compartimentado e onde a integração do saber e a perspectiva interdisciplinar não eram tidas em conta nas práticas pedagógicas. Acreditamos que é necessário, por isso, promover uma formação de professores de qualidade onde a interdisciplinaridade e a integração dos saberes seja valorizada, de modo a que os professores sejam sensibilizados para a sua importância na consecução das metas actuais da educação.

Não podemos terminar esta subsecção sem deixar de fazer referência a dificuldades de natureza cultural, dado que a formação académica e profissional dos professores se enraíza na fragmentação dos saberes e não numa perspectiva global e sistémica da forma como devem encarar a resolução dos problemas que afectam a sociedade.

A identificação das dificuldades da efectivação da interdisciplinaridade são, na nossa opinião, um primeiro passo para uma análise reflexiva das medidas que é necessário tomar para as ultrapassar, dadas as potencialidades que podem advir da sua implementação, tanto para os professores como para os alunos, como já anteriormente fizemos referência.

2.3. Potencialidades da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia

A Ciência, como elemento fundamental no diálogo do ser humano com o mundo, exige sobre ela conhecimentos que, articulados com outros campos do saber, dão origem a uma organização complexa, alargando a relação intersubjectiva do indivíduo com o meio ambiente e com os outros indivíduos. Esse aumento do nível de complexidade da relação humana com a natureza pressupõe suscitar e reforçar sentimentos de responsabilidade e de liberdade que devem estar presentes no processo permanente de auto-educação que conduz à maturidade pessoal, social e profissional da pessoa (Nascimento, 2002).

Neste sentido pode ler-se no *National Science Education Standards* o seguinte:

(...) Num mundo repleto pelos produtos da indagação científica, a alfabetização científica converteu-se numa necessidade para todos: todos necessitamos de utilizar a informação científica para realizar opções que se nos deparam a cada dia; todos necessitamos de ser capazes de participar em discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a ciência e com a tecnologia; e todos merecemos compartilhar a emoção e a realização pessoal que pode produzir a compreensão do mundo natural (...) (Cachapuz et al., 2005:20).

O contexto actual de evolução do conhecimento científico, como resposta à necessidade de procurar soluções para a resolução dos problemas com os quais a sociedade de confronto, apela para que todos os cidadãos tenham elevados níveis de *literacia científica*¹². Isabel Martins (2006), citando o livro *Literacy as*

¹² O termo *literacia científica* tem origem nos Estados Unidos da América e é sinónimo de *alfabetização científica*, termo que tem origem nos países francófonos. O conceito de *literacia científica* adquiriu o estatuto de *slogan* na última década, e tem sido muito utilizado por investigadores,

Freedom, refere que a literacia científica é um instrumento de liberdade dos povos e é um pilar do desenvolvimento humano. É, por isso, considerada por vários autores como uma forma de emancipação dos cidadãos, contribuindo para uma postura mais activa e interventiva na procura da resolução dos problemas de si próprios, da comunidade onde se encontram inseridos, do país e do mundo (Bybee, 1997; Fourez, 1997; DeBoer, 2000; Marco, 2000; entre outros).

A declaração da Década da Literacia Científica (2003-2012), estabelecida pela Assembleia Geral das Nações Unidas (UNESCO, 2003a), atestou o reconhecimento do potencial impacto que a melhoria dos níveis de literacia dos cidadãos pode ter no desenvolvimento pessoal, social e económico, surgindo, inequivocamente, associada a objectivos de redução da pobreza e da fome no mundo. Reconheceu, no entanto, que romper o círculo vicioso da pobreza e da fome no mundo requer esforços concertados de combate às desigualdades sociais, que incluem medidas no âmbito da educação, mas que não se limitam a ela.

A importância atribuída à literacia científica tem sido, também, objecto de análise em numerosos trabalhos de investigação, publicações e congressos, que se têm realizado sob o lema *Ciência para todos* (Bybee & DeBoer, 1994; Bybee, 1997; Marco, 2000; entre outros). Estão, também, a ser levadas a cabo, em vários países, entre os quais Portugal, reformas educativas que contemplam a literacia científica e tecnológica como uma das suas principais finalidades.

Hodson (1998) valoriza o desenvolvimento de uma literacia científica crítica, como objectivo fundamental para melhorar a Educação em Ciência, no sentido de promover a aquisição de conhecimentos e de competências para uma acção mais informada, mais responsável e mais eficaz em domínios diversificados de natureza social, económica, ambiental, moral e ética. Na opinião deste autor, é necessário que a promoção da literacia científica comece o mais cedo possível na vida dos cidadãos, onde já no ensino pré-primário os alunos devam ser incentivados a adquirir capacidades básicas essenciais em Ciência – observar, comparar, prever, realizar experiências simples, organizar e interpretar dados (Hodson, 1998). Estas devem ser potenciadas em todos os outros níveis de ensino de modo a que os alunos, mesmo não prosseguindo os estudos para o ensino superior, possam ter desenvolvido atitudes críticas, activas e interventivas, de modo a conseguirem viver integrados na sociedade.

As disciplinas de Ciências partilham conhecimentos que, articulados com outros campos do saber, procuram uma formação integral dos cidadãos, alargando a relação intersubjectiva dos indivíduos com o meio ambiente, com a sociedade e com o conhecimento científico. Millar e Osborne (1998) referem que os *curricula* de Ciências devem ter duas finalidades fundamentais:

- proporcionar a todos os alunos uma cultura científica que lhes permita integrarem-se numa sociedade cada vez mais científica e tecnológica;

responsáveis pelos *curricula* e pelos professores de Ciências (Bybee, 1997). Cachapuz e outros referem que a alfabetização científica sugere «objectivos básicos para todos os estudantes, que convertem a educação científica em parte de uma educação geral» (2005:21). No decorrer desta investigação optámos por utilizar o termo *literacia científica*.

- proporcionar aos alunos, que vão prosseguir estudos de Ciências, as bases para a sua formação futura.

É claro que no ensino, muitas vezes em termos práticos, se valoriza muito mais a segunda finalidade, deixando para segundo plano a consecução da primeira finalidade. A valorização da segunda finalidade, em detrimento da primeira, é justificada pela extensão dos programas de Ciências e pelas pressões inerentes à realização de exames nacionais. Além disso, advém, também, da dificuldade que muitos professores sentem em desenvolverem estratégias de ensino que permitam a consecução da primeira finalidade.

Perante a actual crise do ensino e da aprendizagem das Ciências, reflectida no abandono dos alunos das aulas de Ciências e na alarmante percentagem de analfabetismo científico (Matthews, 1998), defendemos uma abordagem contextualizada do ensino das Ciências, isto é, um ensino que tenha em conta o contexto social, filosófico, ético e tecnológico da Ciência.

Face ao estado actual do ensino das Ciências, consideramos que se torna urgente repensar as possibilidades que estão ao nosso alcance para, tal como defende Olga Pombo, «remediar a perda do sentido de unidade, ou pelo menos de convergência, das diversas formas de conhecimento e actividade humanas e de tentar obstar ao empobrecimento cultural daí decorrente» (1993:17). Torna-se necessário que os professores adquiram uma compreensão interdisciplinar capaz de dar conta das configurações, dos arranjos, das perspectivas múltiplas que as Ciências têm que convocar para um conhecimento mais aprofundado dos seus objectos de estudo.

Como promover uma compreensão interdisciplinar nas Ciências? Temos, por um lado, que considerar a área do saber de cada uma das Ciências (ex.: Biologia, Física, Geologia, Química, entre outras) como necessariamente móvel, configurando-se à medida que mudam as condições internas e externas, e, por outro lado, temos que identificar áreas que se possam entrecruzar, a partir de um trabalho conjunto em que se procurem estabelecer possíveis conexões (Levy, 1993).

Em relação à reflexão crítica que as Ciências precisam de realizar, acreditamos que a sua confrontação com a Filosofia pode gerar uma discussão frutuosa e esclarecedora das suas próprias finalidades. Em particular, este confronto requer, nas palavras de Teresa Levy:

(...) uma explicitação meta-téorica dos pressupostos de cada ciência, o que permite não só compreender os limites dos estudos e das problemáticas que elas próprias se impõem, como ainda ver quais os horizontes mais vastos e, muitas vezes, implícitos de onde se destacam, mas a que se mantêm no entanto ligadas, dado que sem eles não haveria sequer questionamento ou formulação de problemas. Estes surgem sempre de uma visão tácita e pré-compreensiva das coisas (...) (1993:27-28).

Uma vez feita a clarificação dentro das possibilidades e limites de cada disciplina, o passo seguinte é, na opinião de Teresa Levy, o de «encontrar um metadiscurso que se dê conta das semelhanças e diferenças entre disciplinas, assim como das suas interacções» (1993:29). É no metadiscurso obtido que podemos aprofundar a dimensão reflexiva e, ao mesmo tempo, aproximá-la do mundo. A dimensão reflexiva, vista como cooperativa e interactiva, torna-se fundamental no movimento que promove a tentativa de melhorar a compreensão dos problemas que afectam o mundo, uma vez que, sem apagar as diferenças, torna possível

a constituição de uma linguagem partilhada, de um espaço reflexivo onde se pode orquestrar uma pluralidade de discursos.

O que podemos dizer é que se para discutir as condições dos discursos teóricos de disciplinas específicas de Ciências temos que recorrer à sua dimensão reflexiva, assente na linguagem específica de cada disciplina, temos boas razões para crer que quando se articulam as Ciências e a Filosofia, a linguagem específica de cada área disciplinar entra, quase inevitavelmente, como que numa metalinguagem.

O diálogo interdisciplinar deve ajudar-nos a construir novos instrumentos cognitivos e reflexivos de criação e compreensão científica, beneficiando das subtilezas e versatilidades que são características das Ciências e da Filosofia. Deve permitir estabelecer o cruzamento de saberes, onde as fronteiras não sejam estáticas, indicando passagens, confluências e divergências, diálogos e esbatimento de fronteiras. Porém, a aposta na possibilidade de interacção disciplinar, na traductibilidade das linguagens em confronto, não quer dizer que se traduzam numa anulação da autonomia dos territórios, nem no esvaziamento programático de cada área disciplinar. Há, nas palavras de Teresa Levy, «(...) problemas a enfrentar, há eventualmente novos saberes a constituir. Há, sobretudo, movimentação de um jogo de linguagem para outro, de transferências, elucidações, novos modos de ver e encarar problemas, novos modos de aprender, colaborando» (1993:31).

Edgar Morin considera que a Filosofia não é uma disciplina, no sentido especializado e fechado do termo, mas o próprio exercício da reflexão sobre todos os problemas da experiência e do conhecimento humano e afirma que «era desejável que se repartissem filósofos em todas jornadas, simultaneamente para os abrirem às aquisições das Ciências e a fim de que pudessem esclarecer os cientistas do seu necessário modo de reflexão» (2001:16).

A Filosofia é necessária não apenas para ajudar os alunos a pensar, mas também para os ajudar a pensar sobre conteúdos escolares leccionados em outras disciplinas. É necessária enquanto promotora do «pensamento lógico no contexto de aquisição de destrezas básicas, numa exigência de indagação racional, de coerência e de análise crítica fundamentadoras das tomadas de decisão e das condutas dos intervenientes» (Rolla, 2004:23). Este pensamento lógico pode contribuir para a formação de alunos que pensem mais logicamente e mais responsabilmente, facilitar a procura da verdade pelos alunos e despertar a criatividade. Nas palavras de Rolla (2004), o desenvolvimento do pensamento lógico «encorajaria a formação de novas intuições, ideias e hipóteses; a ênfase no cuidado com o outro, estimularia os alunos a apreciar e respeitar o outro, cooperar com o outro intelectualmente, e estar preocupado com os conflitos e valores na sociedade» (p.32). O ensino da Filosofia pode constituir-se como um horizonte de concretização de valores, numa linha de consciencialização dos problemas educacionais e ambientais em que vivemos imersos.

A Filosofia deve contribuir para o desenvolvimento do espírito problematizador, pois é considerada como «uma força de interrogação e de reflexão que trata dos grandes problemas do conhecimento e da condição humana» (Morin, 2002b:25) e, também, «(...) dos grandes problemas da vida» (2002b:59). Nogueira considera que os problemas são encontrados «dentro do exercício filosófico, na vivência dos

problemas do mundo, na nossa relação com os problemas concretos, em situação, através da sua valoração ética e cognitiva, (...)» (2004:24). A Filosofia é necessária para ajudar o aluno a procurar um melhor desempenho na análise argumentativa, na oratória e na escrita, para falar, deixar falar e escutar, sobretudo, fazer-se escutar e para partilhar, questionar, respeitar, discordar. O filosofar, enquanto atitude, ajuda os alunos a «desenvolver o léxico filosófico, a aprofundar o significado do que pensam, dizem e escrevem; a pesquisar e a tomar o gosto pela leitura (...)» (Nogueira, 2004:15-16). É, ainda, fundamental para «questionar, interrogar, compreender e procurar responder aos problemas com os quais a civilização, a cultura e a humanidade se confrontam hoje» (Medeiros, 2002:113).

Na opinião de Rolla, «raciocinar logicamente, interpretar coerentemente, formar e clarificar conceitos, detectar falácias, usar critérios em vez de regras, fazer juízos fundamentados – todos estes procedimentos constituem o carácter interdisciplinar [...] da Filosofia» (2004:34). No âmbito desta caracterização, somos levados a pensar na Filosofia como uma actividade especulativa que permite a valorização ética e cognitiva de problemas concretos e que «impõe à acção através da interiorização e da reflexão» (Nogueira, 2004:14).

Numa análise do currículo do ensino secundário (10º, 11º e 12º anos de escolaridade) constatamos que a Filosofia tem uma vocação eminentemente propedêutica e educativa, procurando contribuir para o pensamento especulativo e para a reflexão participativa da cidadania através dos valores e das doutrinas filosóficas, em convergência com as perspectivas éticas e culturais. Os programas de *Introdução à Filosofia* (10º e 11º anos de escolaridade) e de *Filosofia* (12º ano de escolaridade) devem constituir-se como instrumentos de aprendizagem do filosofar, proporcionando o desenvolvimento de capacidades, de atitudes e de competências no sentido de uma construção dinâmica dos conhecimentos e de um desenvolvimento integral dos alunos (M.E., 2001d). Neste sentido, a disciplina de *Introdução à Filosofia* (formação geral), deve contribuir, de forma sistemática e atenta, para a pluralidade e formação integral dos jovens, como pessoas, cidadãos e futuros profissionais, e a disciplina de *Filosofia* (formação específica) deve saber perscrutar o passado, interrogar o presente e projectar-se no futuro (M.E., 2001d). Os documentos oficiais apelam para que a actividade filosófica no ensino secundário se deva enraizar, com toda a vitalidade, num projecto humanista que será, sempre, a âncora mais segura de qualquer projecto educativo sólido e dinâmico (2001d).

A Associação dos Professores de Filosofia defende que a Filosofia deve fecundar o «vínculo de responsabilidade entre a vida humana e a construção de conhecimentos» (APF, 1990:2). Viriato Soromenho-Marques considera, no entanto, que a Filosofia se tem «revelado bastante tardia no dar-se conta da crise ambiental e social global» (1994:151). Hans Jonas lamenta o abandono da meditação e da consideração da natureza a que a tradição ocidental conduziu a acção humana ao referir que «[a Filosofia] sempre se preocupou com a acção humana enquanto ela foi uma acção do ser humano para com o ser humano, mas muito pouco com o ser humano como uma força actuante na natureza» (1993:36).

Num mundo marcado por graves problemas sociais, económicos e ambientais, cabe à Filosofia a responsabilidade de ser um saber de primeira linha na compreensão e na geração da mudança e ser, em

simultâneo, uma proposta diferente, complementar e crítica da visão técnica que, quando se reduz ao tecnicismo, empobrece, inevitavelmente, o ser humano na sua capacidade integral de ser. A viragem da Filosofia para a compreensão do horizonte natural onde se inscreve a acção humana, como uma força actuante sobre a natureza, é ditada pela necessidade. Na opinião de Viriato Soromenho-Marques,

(...) a subida em escalada da capacidade humana de transformação física do planeta, a acumulação inaudita da projecção do poder técnico da humanidade sobre si própria e os seres mundanos, a fauna, a flora, os ecossistemas, foi o factor que fez despertar e sair a filosofia da clausura antropocêntrica em que se encontrava (...) (1998:131).

Neste contexto, Edgar Morin valoriza a cultura científica e humanista, como contributo para o reconhecimento do ser humano «nos seus enraizamentos físicos e biológicos e, sobretudo, nas realizações espirituais; reconhecer-se humano e reconhecer noutrém um ser humano complexo; tornar-se apto para se situar no seu mundo, na sua terra, na sua história, na sua sociedade» (2001:17).

Félix Guattari (1991) considera que a situação no mundo actual deve ser pensada e transformada a partir de uma perspectiva interdisciplinar mediante a qual nos seja possível fazer um recuo planetário e problematizar as questões locais a partir de horizontes que valorizem a vida. Emanuel Medeiros considera que a Filosofia «ganha, progressivamente, uma consciência de intervenção vital» (2002:130) na resolução dos problemas que afectam a sociedade e o planeta Terra. Michel Meyer (1991) considera que a Filosofia ao procurar a unificação e a sistematização revela o seu carácter interdisciplinar na capacidade que tem para promover o raciocínio lógico, a interpretação coerente, a formação e clarificação de conceitos, a utilização de critérios e a emissão de juízos fundamentados, relativamente aos problemas que afectam a sociedade e o planeta Terra. Lipman considera, também, que a Filosofia «interpenetra-se e entrelaça-se nas outras disciplinas, de tal modo que produzem uma textura sem costuras» (1988:197) e é «potenciadora de uma grande riqueza pedagógico-didáctica» (Meyer, 1991:12).

Emergente da valoração actual da Filosofia procuramos nesta investigação estabelecer pontes interdisciplinares entre a Filosofia e as Ciências, buscando um enriquecimento mútuo, pois acreditamos que a interacção entre ambas se pode constituir como um horizonte de concretização de valores, numa linha de consciencialização dos cidadãos para os problemas actuais em que vivemos imersos e para a promoção da educação para a sustentabilidade.

2.4. Interdisciplinaridade e educação para a sustentabilidade – *que desafios?*

No contexto actual é essencial que todos os cidadãos tenham uma visão geral dos problemas e dos desafios que a humanidade enfrenta, de forma a poderem implementar acções convergentes no sentido de resolverem os problemas que a afectam. Um dos objectivos da educação é «permitir a cada cidadão estar consciente da sua condição humana, situado no seu mundo físico, no seu mundo biológico, no seu mundo histórico, no seu mundo social» (Morin, 2001:177), de modo a poder assumir-se como um cidadão activo e interventivo na resolução dos problemas que afectam a sociedade e o planeta Terra.

Reclamam-se acções educativas que (trans)formem as concepções dos alunos, os seus hábitos e as suas perspectivas e que permitam o desenvolvimento de competências e a mudança de atitudes com vista a uma participação cívica mais esclarecida, mais activa e mais crítica. Mas, para que tal seja possível é preciso que os professores tenham uma percepção adequada dos problemas e dos desafios actuais, o que deve conduzir, inegavelmente, à necessidade de uma integração dos saberes e que se concretize no desenvolvimento de estratégias de ensino de cariz interdisciplinar. Estas devem evitar os projectos parciais, centrados exclusivamente em questões ambientais (ex.: contaminação, perda de recursos, entre outros) e estender-se a outros aspectos relacionados, como os graves desequilíbrios existentes entre distintos grupos humanos e/ou os conflitos étnicos e culturais.

É necessário que na escola se implementem projectos interdisciplinares que promovam a educação para a sustentabilidade, contemplando o levantamento de problemas locais numa perspectiva geral da situação do mundo e, no decorrer da sua implementação, se adoptem medidas para os poder minimizar. As experiências interdisciplinares sobre a sustentabilidade revelam um novo imaginário académico, um comportamento coerente com as responsabilidades éticas e científicas dos investigadores e dos professores. A consciência interdisciplinar mostra aos professores que a «formação científica plena é aquela que assume sua especialidade sem ignorar os demais conhecimentos específicos» (Paviani, 2004:54).

Deste modo, a interdisciplinaridade impõe-se como conduta e como compreensão dinâmica dos saberes e enquadra-se naquilo a que Felix Guattari chama de interdisciplinaridade ecológica, defendendo que no contexto global «(...) de desmoronamento de valores e de práticas tradicionais que se verifica actualmente, de descentração e multiplicação de antagonismos, de grandes desequilíbrios ambientais e sociais, nenhum desfecho está previamente determinado (...)» (1989:23). Um programa de uma interdisciplinaridade ecológica é, na sua opinião, «simultaneamente prático e especulativo, ético-político e estético» (1989:70), visa fomentar todos os vectores potenciais de singularização e apoiar todas as aberturas prospectivas e inovadoras. Este autor chega mesmo a utilizar a expressão *ecosofia*, justificando que se torna «necessário pensar a vida humana em termos de ecologia generalizada – ambiental, social e mental» (1992:102), onde se enquadre uma solidariedade epistemológica dos domínios implicados, que assinale a necessidade ética de um compromisso na acção e a virtude estética de (re)invenção permanente e que, necessariamente, transporte consigo a «vontade de transformação da condição humana no planeta» (1992:194).

Produzir uma ruptura e uma reunificação epistemológica, é, pois, uma condição básica para novos actos de conhecimento do mundo e consequentes *construções de novos mundos*, como Mário Freitas (2005b) procura representar na Figura 2.3.

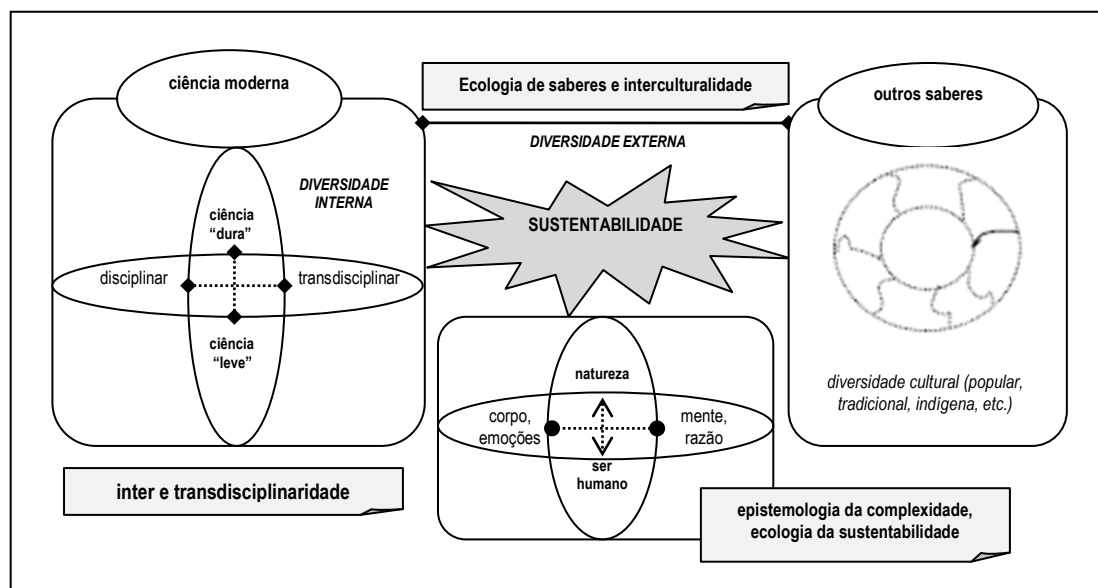


Figura 2.3. Tripla ruptura e tripla unificação epistemológico-ética da interdisciplinaridade na educação para a sustentabilidade (Freitas, 2005b).

O debate entre o *desenvolvimento sustentável* e as *sociedades sustentáveis*, e/ou a *educação para a sustentabilidade* e a *educação ambiental* procura uma outra forma de nos vermos no mundo, numa perspectiva mais crítica, mais transformadora e mais emancipatória. Vivemos num mundo complexo, atravessamos uma crise planetária, onde «não podemos estar reduzidos à defesa da bondade de uma designação que se reclama representativa de uma visão de mundo, contra outra designação que se julga ser representativa de outra visão de mundo» (2005b:143).

Consideramos que a temática *Sustentabilidade na Terra* se reveste de particular importância, pois além de ser propícia à vivência de experiências de aprendizagem activas e contextualizadas, numa perspectiva global e interdisciplinar, permite (re)aproximar o conhecimento científico do conhecimento do quotidiano e evidencia a estreita ligação entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente. Consideramos, também, que esta temática permite uma abordagem interdisciplinar onde se promova a interligação de conteúdos programáticos abordados em várias disciplinas, nomeadamente na Biologia e Geologia, na Física e Química, na Filosofia, entre outras.

Quando as disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química e de Filosofia abordam a temática *Sustentabilidade na Terra* – com vocabulário e linguagem próprias de cada disciplina¹³ – existe alguma dificuldade relativamente ao diálogo epistemológico entre estas áreas disciplinares que dificulta o aparecimento de uma perspectiva global e integrada da temática. Cada disciplina é, na prática, um conjunto de conhecimentos coerente e coordenado, mas fechado sobre si mesmo. Há, no entanto, cada vez mais uma necessidade actual de alterar este facto, fruto do aparecimento de questões complexas como as que estão relacionadas com o ambiente e com a sustentabilidade do planeta, que têm, na opinião de Mathesis (1992),

¹³ Nas disciplinas de Biologia e Geologia e de Física e Química a temática é designada por *Sustentabilidade na Terra* e na disciplina de Filosofia a temática assume a designação de *Responsabilidade Ecológica*.

reforçado a importância da interdisciplinaridade entre as diversas disciplinas. Porém, Edgar Morin considera que a partir do momento em que se possui:

(...) um certo número de instrumentos conceptuais que permitem reorganizar os conhecimentos – tal como quanto às ciências da Terra, que permitem concebê-la como um sistema complexo e que permitem utilizar uma causalidade feita de interacções e de retroacções incessantes – há a possibilidade de começar a descobrir o rosto de um conhecimento global, mas não a fim de chegar a uma homogeneidade no sentido holista que sacrifica a visão das coisas particulares e concretas numa espécie de bruma generalizada (...) (2001:430).

É esta, verdadeiramente, a relação e a ligação incessante do conhecimento das partes com o todo e do todo com as partes. O ser humano, durante a sua existência e durante a sua história, tenta, incansavelmente, estabelecer relações com os saberes. Pelas diferentes razões que acabámos de mencionar, a aposta do pensamento complexo situa-se nas duas vertentes, científica e filosófica, do conhecimento. Querer religar os conhecimentos «[...] não termina no desenvolvimento de uma transdisciplinaridade homogeneizadora, mas em situá-los, precisamente, uns em relação aos outros em função das alteridades históricas, antropológicas e epistemológicas» (Ardoino, 2001:489).

Na procura de caminhos alternativos que visem a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos, através da abordagem integrada dos saberes, continuamos a construir um quadro teórico que possa justificar a necessidade dos professores promoverem a interdisciplinaridade e valorizar o desenvolvimento de modelos de formação contínua mais consentâneos com a consecução das metas da educação no século XXI.

3. Formação de professores

Nesta secção apresentamos um quadro teórico que procura um aprofundamento conceptual sustentado em pesquisas bibliográficas sobre a temática da formação contínua de professores. Partimos desta problemática para percorrermos caminhos que nos permitam assumir uma atitude crítica face aos modelos de formação contínua de professores sustentados em racionalidades epistemológicas e procuramos fundamentação em modelos de formação contínua que busquem a mudança de práticas pedagógicas, através de uma formação promovida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares. Aprofundamos o quadro conceptual de uma formação contínua de professores que se sustente em pressupostos do paradigma de reflexividade crítica e ecológica (Schulman, 1986; Schön, 1987; Alarcão & Sá-Chaves, 1995). Que se enriqueça numa interacção e partilha de conhecimentos, de perspectivas e de estratégias, entre professores de diferentes grupos de docência, em concreto de Ciências e de Filosofia, e que possa contribuir para o desenvolvimento profissional que conduza a uma formação mais adequada aos desafios actuais que se colocam aos professores, tendo em conta as metas da educação no século XXI.

A diversidade do conhecimento é cada vez maior, bem como há uma cada vez maior consciência da interdependência dos conhecimentos que exigem aos professores compreensões mais abrangentes e globalizantes e, simultaneamente, mais rigorosas e aprofundadas acerca de fenómenos actuais. São cada

vez mais os estudos que defendem a necessidade de centrar a formação de professores nas práticas educativas e uma investigação educativa mais centrada nas práticas de formação e de ensino dos professores (Silva, 2000; Kempa, 2001; Costa, 2003; Carrasquinho, 2007; Nguyen, 2007). Porém, se ao nível do discurso a aceitação destes pressupostos tem já alguma expressão, o mesmo não acontece no campo da acção.

Nas recentes pesquisas efectuadas encontrámos um estudo que apresenta um programa de formação contínua de professores desenvolvido numa perspectiva interdisciplinar com a participação de professores de Ciências Naturais e de Ciências Físico-Químicas e valoriza as potencialidades desta interacção para a formação dos professores (Carrasquinho, 2007). No entanto, não encontrámos estudos que procurassem mostrar a relevância que a interacção formativa entre professores de Ciências e de Filosofia, a nível conceptual e a nível da prática pedagógica, pode ter no desenvolvimento profissional dos docentes destas áreas disciplinares. Consideramos, por isso, que o território por explorar nesta área é, ainda, vasto e que o conhecimento das potencialidades destas interacções formativas no desenvolvimento profissional dos professores continua a ser relativamente limitado, daí que o nosso estudo pretenda, também, dar um contributo nesse sentido.

Surge, assim, como desafio nesta secção o aprofundamento de algumas dimensões da formação contínua de professores, de modo a podermos criar um quadro caracterizador das práticas de formação contínua actualmente existente em Portugal.

3.1. Formação contínua de professores – *natureza e perspectivas*

3.1.1. Noção de *formação contínua de professores*

A profissão de professor é uma profissão complexa que requer uma permanente adaptação às condições de trabalho, bem como uma constante actualização científica, pedagógica e didáctica. Nas palavras de Idália Sá-Chaves a docência,

(...) tem uma praxis que lhe é própria e que se concretiza no acto pedagógico e tem subjacente um saber próprio que configura na sua matriz dimensões múltiplas, umas de carácter mais aberto e genérico, outras, porém, de absoluta especificidade e que, habitualmente, se designa como conhecimento profissional (2007:48).

O professor, através do ensino que implementa, deve proporcionar aos alunos condições para que estes possam transformar as suas «vidas em processos permanentes de aprendizagem» (Moran, 2002:1) e possam ser cidadãos activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam a sociedade e o planeta Terra.

Através da formação contínua o professor poderá encontrar caminhos para se adaptar ao novo, terá maiores possibilidades de mudar e, mudando, poderá tornar-se «um mediador de mudanças» (Cauterman et al., 1995:118), que poderão contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos. Na opinião de Benedito e Imbernón, poderão, também, contribuir para o desenvolvimento profissional, que é definido como uma «interacção sistemática que visa melhorar a prática e os

conhecimentos profissionais do docente, de forma a aumentar a qualidade do seu trabalho» (2000:43). O desenvolvimento profissional implica, nas palavras de Bonito e outros (2009), crescimento, mudança, melhoria, adequação, no que diz respeito ao próprio conhecimento e às atitudes no trabalho e para com o trabalho.

A *formação contínua de professores* é entendida como uma formação profissional posterior à profissionalização, que visa «complementar e actualizar a formação inicial numa perspectiva de educação permanente» (n.º 1 do artigo 30º da LBSE). Ribeiro define a formação contínua de professores como sendo:

(...) o conjunto de actividades formativas de professores, que vêm na sequência da sua habilitação profissional inicial e do período de indução profissional (quando existe), e que visa o aperfeiçoamento dos seus conhecimentos, aptidões e atitudes profissionais em ordem à melhoria da qualidade da educação a proporcionar aos educandos (1990:10).

A formação contínua de professores surge como uma exigência que advém dos avanços da Ciência e da Tecnologia ocorridos nas últimas décadas e necessita de acompanhar e responder aos anseios da sociedade actual e às metas da educação para o século XXI, devendo ser entendida como uma forma de permanente actualização e reflexão dos professores (Ferreira, 2003). Esta formação é tida como um dos factores determinantes do sucesso educacional, sendo a sua valorização imprescindível para a melhoria da qualidade do ensino (Rodrigues, 2002). Com base na análise de alguns trabalhos, Rodrigues e Esteves defendem que a formação dos professores,

(...) não se esgota na formação inicial, devendo prosseguir ao longo da carreira de forma coerente e integrada, respeitando as necessidades de formação sentidas pelos professores e as do sistema educativo, resultantes das mudanças sociais e/ou do próprio sistema de ensino (...) (1993:24).

É necessário, tal como defende Manuel Patrício, proporcionar a todos os professores «a informação, os métodos e as técnicas científicas e pedagógicas de base, bem como a formação pessoal e social adequadas ao exercício da sua função» (1990:27). Daí que Nogueira e outros (1990) considerem que a formação contínua é um processo imprescindível e de reconhecida importância na actividade profissional do professor, por ser um instrumento mais eficaz e mais directo do que a formação inicial, e um meio simples e eficaz de implementar as reformas educativas e as inovações curriculares e contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores.

3.1.2. A necessidade da formação contínua de professores

O acto de ensinar não pode ser visto, na opinião de Silva, como «uma mera e mecânica transmissão linear de conteúdos curriculares do docente para o educando, mas um processo de construção de significados fundados nos contextos históricos em que se ensina e se aprende» (2002:8), em que o professor deve fomentar a aprendizagem dos alunos, garantindo a criação de espaços e de meios que permitam viabilizar a referida aprendizagem (Freire, 2005). Na mesma linha, Jorge Silva defende que «o ensinar e o aprender são os sustentáculos do processo de conhecer» (2005:36) e, para que ocorra o verdadeiro conhecimento, o professor tem que ensinar bem, o que requer, da sua parte, uma actualização e uma aprendizagem permanente. Este autor partilha do pensamento de Isabel Alarcão que afirma que «não há

conhecimento sem aprendizagem, pois considera que a informação, sendo condição necessária para o conhecimento, não é condição suficiente» (2004:16).

Sendo o ensino uma prática social, as exigências da evolução da sociedade obrigam o professor a um questionamento sistemático, a uma contínua reflexão sobre a sua prática docente e a uma busca de formação mais contextualizada e reflexiva, para poder atender às exigências impostas pela sociedade actual, onde os interesses dos alunos são diferentes daqueles que eram os interesses dos actuais professores no seu tempo de alunos (Nóvoa et al., 1997). São a esses interesses, decorrentes das «demandas da sociedade actual que se caracterizam pelo dinamismo do conhecimento, pelo avanço da tecnologia e pelo desenvolvimento humano na sua dimensão, intelectual, afetiva e social, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais complexo» (Prado & Almeida, 2002:11) que o professor deve atender, procurando uma formação didáctica mais adequada, de modo a poder colocar em prática um ensino mais actual e mais apropriado à geração estudantil (Cachapuz, 1995).

O grande desafio para os professores passa, na opinião de Jorge Silva, pela necessidade de «ler criticamente o mundo contemporâneo para perceber que dentro dele ocorre uma veloz explosão de informações» (2005:36) e por promover a formação dos alunos de modo a que possam estar integrados na sociedade, criando possibilidades para a produção, a construção e a re-construção do conhecimento (Freire, 2005). Os professores são, por isso, considerados «estruturadores e animadores das aprendizagens e não apenas estruturadores do ensino» (Alarcão, 2004:31).

A comunidade educativa actual, incluindo investigadores, professores, alunos e organizações educativas, tem consciência de que a escola não está a responder aos desafios que a sociedade exige dos cidadãos no seu quotidiano e na sua inserção na vida profissional. Os professores reconhecem que a formação científica recebida nas universidades não está adequada às reais necessidades de sua prática docente, por apresentar carências no domínio dos saberes pedagógico-didácticos a serem utilizados por estes no contexto de sala de aula. É, também, reconhecido que a formação dos professores não pode terminar com a conclusão de uma licenciatura (Nóvoa, 2001), pelo que o professor deve estar continuamente em formação e reconhecer que «o processo formativo [...] jamais estará concluído» (Pacheco, 1995:45). António Cachapuz considera, no entanto, que «a formação inicial e a formação contínua dos professores devem ser articuladas como um todo coerente e na lógica de aprendizagem ao longo da vida» (2009:79-80).

Para resolver estas questões, os decisores políticos valorizam a necessidade de promover uma formação contínua de professores de qualidade, procurando reverter a situação actual e proporcionando aos docentes uma formação actualizada que permita melhorar as condições de ensino. A formação contínua de professores deverá ter como meta o desenvolvimento profissional dos professores, através da aquisição de saberes científicos, de saberes didácticos, de competências relacionais, de saberes e de saber-fazer pedagógico e da melhoria da qualidade do ensino (Chantraine-Demilly, 1997), de entre outras, procurando complementar saberes e destrezas em resposta às necessidades da sociedade actual. Manuel Patrício considera que «a formação contínua dos professores é uma exigência do mundo moderno. Ela não é um luxo

de professores mais curiosos, mais insatisfeitos ou mais ambiciosos, mas parte essencial do processo normal de formação de um professor» (1988:39), devendo, na opinião de Rodrigues e Esteves, ser entendida como «o principal instrumento de mudança das qualificações dos professores» (1993:44). Zainko considera que «um professor em sintonia com o seu tempo deverá ter, como horizonte de aperfeiçoamento, um processo de aprendizagem contínua, estando em condições de responder às demandas e os desafios do tempo presente» (2003:194-195). O pensamento deste autor é reforçado por Pereira ao afirmar que «a maior riqueza que o docente pode ter é o conhecimento de inovar, de aprender a aprender e de lidar com mudanças que gerem o conhecimento diferenciado, exigindo do professor autonomia, criticidade, motivação e criatividade» (2005:168).

Segundo Albano Estrela, «o século que findou tem sido denominado como o século da formação contínua» (2003:43), pois a preocupação com a formação contínua de professores foi tema de discussão nas políticas educativas. Neste sentido, a reflexão em torno da temática da formação contínua de professores deve continuar, de modo a procurar encontrar meios mais eficazes para que os professores possam dar uma contribuição mais efectiva no contexto das mudanças e dos desafios da educação no século XXI.

3.1.3. Formação contínua de professores – *alguns problemas*

A formação contínua de professores é considerada actualmente como uma questão prioritária na política educativa nacional devido à constante evolução do conhecimento e da sociedade e à recente reorganização curricular efectuada em Portugal. Tem, por isso, sido tema de discussões e reflexões, pois as instituições que promoveram as reformas educativas têm questionado a qualidade da formação dos professores, a sua competência e a das instituições formadoras (Machado, 2000). Segundo António Nóvoa, a formação contínua de professores é, provavelmente, «a área mais sensível das mudanças em curso no sector educativo» (1995:26). Acrescenta-se a esta problemática a dificuldade de se pensar numa formação que satisfaça os professores, principalmente quando se deseja articular a teoria com a prática (Estrela, 2001), a «não existência de esquemas adequados» (Campos, 1993:22), a não existência de uma «cultura de formação contínua de professores» (Nóvoa, 1991:28), nem um corpo teórico que permita implementar os programas disciplinares de forma eficaz.

Embora haja unanimidade no reconhecimento da necessidade de formação contínua, esta não tem sido suficientemente teorizada e a falta de suportes conceptuais não favorece a sua implementação de forma adequada (Esteves, 1991). Amiguiño ao interrogar-se sobre os programas de formação de professores, investiga a teia de relações existente entre a teoria e a prática e os modos como elas se operacionalizam, criticando os processos formativos fortemente escolarizados e centrados nas aquisições e no desenvolvimento de competências técnicas. Segundo este autor, a relevância atribuída «a determinadas áreas de formação parece apontar para uma visão instrumental e técnica» (1992:34). É necessário, também, na opinião de António Cachapuz (2009), desvincular a lógica da formação da lógica da creditação, dado que

existem estudos (Campos, 1996) que referem que a quase única exigência social que regula a procura de formação contínua por parte dos professores é a obtenção individual de créditos para progressão na carreira.

No decorrer da efectivação da reorganização curricular aponta-se a formação contínua de professores como um aspecto crítico, que pode colocar em causa o seu sucesso. Apesar das exigências actuais feitas aos professores observa-se que não houve mudanças significativas na sua formação, pois grande parte dos cursos de formação que os professores frequentam estão organizados de tal forma que apenas permitem transmitir conhecimentos. Na opinião de Jorge Silva (2003) estes modelos de formação de professores ainda não foram capazes de sensibilizar os professores para a importância de uma escola-comunidade, autónoma, multicultural, onde o professor seja um professor reflexivo, investigador e crítico e se assuma como factor de inovação.

No mesmo sentido Idália Sá-Chaves considera que os actuais programas de formação de professores possuem uma filosofia que os torna «tendenciosos e limitativos, determinando perfis profissionais de dependência e de ineficácia no confronto com as exigências sociais do momento presente» (2002:77). Esta autora considera que, por isso, a classe docente vivencia actualmente um clima de mal-estar na medida em que se encontra dividida:

(...) entre um discurso reformista que lhe atribui, falaciosamente, o poder transformador das realidades e, simultaneamente, não lhes garante uma qualidade de formação que tenha em conta o seu desenvolvimento profissional e pessoal e, sobre isso, a responsabiliza pelos elevados índices de insucesso dos seus alunos, índices que a comunidade internacional, aliás, não pára de denunciar (...) (2002:77).

António Nóvoa, numa entrevista concedida à revista *Nova Escola*, afirma que «o professor se forma na escola» uma vez que considera que o melhor caminho para aperfeiçoar a prática pedagógica de um professor é «debater com os colegas». Como nem sempre é possível encontrar tempo para que essas discussões aconteçam no ambiente escolar, uma solução passa pelo desenvolvimento de cursos de formação contínua que possibilitem tais debates. No entanto, este autor reconhece que «existe uma certa incapacidade para colocar em prática concepções e modelos inovadores» (2001:13) e Astolfi e outros reforçam a ideia de que «os professores não se vêem a pôr pessoalmente em prática o que aprenderam» (2002:13). Estas dificuldades conduzem a um fraco reinvestimento da aprendizagem adquirida pelos professores na formação contínua nas suas práticas pedagógicas.

É de salientar, ainda, que não basta a participação constante dos professores em acções de formação contínua, pois na opinião de Perrenoud (1993), esta só influenciará as práticas dos professores em determinadas condições e dentro de determinados limites. O professor precisa de ver na formação contínua algo de útil e possível de ser trabalhado na sala de aula, precisa de ser motivado para utilizar os conhecimentos proporcionados pela formação contínua nas suas práticas pedagógicas (Richardson & Placier, 2001).

Podemos dizer que participar em acções de formação não é suficiente, mas consideramos que é um primeiro passo para o processo de mudança necessário. A partir do contacto com o novo, da realização de uma aprendizagem e da modificação do pensamento, das acções, dos hábitos e das atitudes dos professores é possível inovar (Carbonell, 2001), pois isto implica mudanças nos modos de pensar, de agir e

de aprender (Richardson & Placier, 2001). A formação contínua deve, por isso, procurar preparar os professores para acompanharem as mudanças e as incorporarem, quando for útil e necessário, nas suas práticas pedagógicas, não esquecendo de inovar, de mudar, de procurar vencer as dificuldades, os paradoxos e as contradições existentes (Carbonell, 2001).

Na opinião de António Cachapuz, é necessário «assegurar a pluralidade e flexibilidade de estratégias e percursos de formação tendo como referente primordial o desenvolvimento profissional do professor ou seja, ser uma formação contextualizada» (2009:82). Torna-se urgente a busca de estratégias de formação contínua de professores que procurem criar novos perfis profissionais, abertos à reconstrução dos conhecimentos e dos saberes pedagógico-didáticos, para que os professores integrem as recomendações emanadas pela investigação em Didáctica nas suas práticas pedagógicas e procurem dar respostas aos constantes desafios da sociedade actual.

3.1.4. Formação contínua de professores em Portugal – *que perspectivas?*

A Lei de Bases do Sistema Educativo – LBSE (Lei n.º 46/86) defende, para Portugal, uma escola que assegure o direito à diferença, não uma «escola massificante mas flexível, aberta, múltipla, personalizadora, [...] cultural». Para esta escola, e tendo presente a LBSE, exige-se um professor com «uma formação científica, técnica, artística, pedagógica e cultural mais flexível, mais aberta, mais plástica, mas personalizada e personalizadora». Emerge, ainda, da leitura da legislação, a vontade de aumentar a qualidade da formação dos professores, criando-lhes condições suficientes para consolidarem e aprofundarem a sua autonomia pessoal e profissional, de modo a que possam ter um papel mais activo nas escolas. O artigo 4º do Decreto-Lei 249/92 atribuiu particular relevância aos programas de formação contínua de professores, considerando que devem ser «adequados às necessidades do sistema educativo». A Lei n.º 9.394/96, no artigo 63º, inciso III, determina que é da responsabilidade dos Institutos Superiores de Educação a manutenção de programas de formação contínua destinados aos profissionais da educação, nos seus diferentes níveis de actuação, e estes programas de formação devem ser programados de acordo com os anseios e as necessidades manifestadas pelos professores (Van Driel et al., 2001). Tem, também, consequências a nível da procura e necessidade de formação contínua o Decreto-Lei n.º 139-A/90 (Estatuto da Carreira dos Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário) e o Decreto-Lei n.º 249/92 (Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores), por preconizarem que esta deve ser tomada em conta na apreciação curricular e na progressão na carreira docente.

A formação contínua de professores, em Portugal, constitui não só um campo prioritário de intervenção a nível político, como o atesta a legislação apresentada, mas também uma prioridade a nível da investigação científica. Neste sentido o trabalho desenvolvido por Nogueira e outros (1990) vem apelar para que a formação contínua não se deva reduzir a situações de reciclagem e/ou de actualização, mas deva corresponder a um conjunto de acções integradas num projecto colectivo ou institucional que vise o

«desenvolvimento do sistema educativo e o desenvolvimento da profissão» (Nóvoa, 1991:19), no sentido da formação contínua do professor.

Independentemente da modalidade que se revista (ex.: cursos de formação, círculos de estudos, oficinas de formação, seminários, entre outras) a formação contínua de professores deve estar organizada de modo a permitir aos professores atingir os objectivos definidos no artigo 3º do Decreto-Lei n.º 249/92 (Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores), entre os quais se destaca:

(...) a melhoria da qualidade do ensino, através da permanente actualização e aprofundamento de conhecimentos, nas vertentes teórica e prática; o aperfeiçoamento da competência profissional e pedagógica dos docentes nos vários domínios da sua actividade; o incentivo à autoformação, à prática de investigação e à inovação educacional (...) (artigo 3º do Decreto-Lei n.º 249/92).

Assim, os programas de formação contínua devem contemplar aspectos científicos de suporte às disciplinas do grupo de docência, aspectos ligados à prática pedagógico-didáctica, aspectos relacionados com o processo de ensino e de aprendizagem, estimulando a colaboração interdisciplinar e uma maior aproximação entre a teoria e a prática, e aspectos inerentes à consideração do professor como indivíduo e como agente de acção social (Nogueira et al., 1990). Na organização dos programas de formação contínua não nos devemos esquecer que não existe, em muitos professores, uma consciência clara da importância desta formação nem da necessidade de recebê-la (Pérez, 1991), nem tão pouco é admitida como factor influente no êxito do ensino (Martinez Losada et al., 1993).

É no contexto de alterações significativas nos *currícula* e nos programas disciplinares dos ensinos básico e secundário, que os professores portugueses se situam. Estes só poderão ser implementados eficazmente se se proporcionar aos professores meios para uma formação contínua adequada nos múltiplos domínios pedagógico-didácticos. Nas palavras de António Cachapuz, é necessário:

(...) promover uma outra cultura de trabalho valorizando esforços cooperativos, redes de formação, parcerias, pontes entre ambientes formais, não formais e informais de trabalho, solidariedade e confiança mútuas entre os diversos intervenientes (escolas, IES [Instituições de Ensino Superior], autarquias...), mobilidade dos professores entre diferentes profissões dentro da área educacional (...) (2009:83).

Torna-se necessário, por isso, repensar os modelos de formação contínua de professores actualmente existentes e procurar novos modelos de formação mais adequados às necessidades de formação dos professores e às lacunas existentes nos processos de formação inicial, tendo em vista o papel preponderante que os professores assumem na consecução das metas preconizadas para a educação no século XXI.

3.2. A formação contínua de professores em comunidades de aprendizagem

Do quadro caracterizador apresentado na subsecção anterior depreende-se a necessidade de procurarmos fundamentação teórica para modelos de formação contínua de professores que busquem uma profissionalidade mais reflexiva e menos cristalizada nas formações iniciais dos professores. Incentiva-nos a procurar compreender a forma como a formação contínua de professores, dinamizada em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores. Incentiva-nos, também, a procurar identificar as potencialidades que podem advir da interacção conceptual e

de práticas pedagógicas entre professores de diferentes áreas disciplinares, podendo ser profissionalmente gratificante e positivamente consequente na melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos.

A formação contínua de professores promovida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares pode contribuir para que as competências e os saberes individuais possam ser utilizados em benefício do colectivo, permitindo, ao mesmo tempo, uma posição crítica sobre as experiências de cada um (Barab et al., 2001; Torres, 2001; Fusco et al., 2002; Watkins, 2005; Loureiro, 2006; Grant & Agosto, 2008). Transportamos, assim, para uma concepção de formação flexível e orientada para as necessidades e motivações individuais, numa perspectiva de desenvolvimento pessoal e profissional.

Defendemos que a formação contínua de professores, desenvolvida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, pode ajudar a quebrar as barreiras disciplinares existentes nas escolas e permitir a constituição de alicerces profissionais geradores de actividades mais fundamentadas, em termos conceptuais, e mais diversificadas, em termos práticos, tendo por base o contributo que cada área disciplinar pode dar para melhorar a formação de cada professor. Consideramos, também, que a formação contínua de professores, encarada numa perspectiva interdisciplinar, pode ser promotora da melhoria da qualidade das práticas pedagógicas dos professores e de um ambiente escolar mais comunicativo, mais activo e mais dinâmico.

É com esta vontade de aprofundarmos a fundamentação teórica sobre as comunidades de aprendizagem que prosseguimos na pesquisa bibliográfica, procurando criar o quadro de referência que de seguida apresentamos.

3.2.1. Comunidades de aprendizagem – conceito e natureza

Há muito que o fenómeno social da comunidade é reconhecido como um factor relevante na dinamização de contextos de aprendizagem. Já em 1978, Vygotsky enfatizava a importância da comunidade na construção de uma inteligência social, baseada na interacção do sujeito com os outros indivíduos. No entanto, o processo de desenvolvimento destas comunidades, e as implicações que as mesmas podem ter na aprendizagem, continuam a necessitar de estudos que propiciem novos modelos e estratégias mais adequadas para a sua constituição. A própria definição de comunidade continua, ainda, a não ser consensual, o que dificulta a identificação das principais características que lhe servem de objecto de estudo e que permitiriam o equacionamento de unidades de medida mais fiáveis e aceites por todos os investigadores desta área.

O termo *comunidades de prática* foi introduzido por Lave e Wenger (1991). Estes autores consideram que a condição essencial para a existência de uma comunidade¹⁴ de prática¹⁵ (CoP) passa pela participação

¹⁴ A comunidade constitui o «tecido social da aprendizagem» (Wenger et al., 2002:28). Assumindo que a aprendizagem é uma questão essencialmente de pertença e de participação, a comunidade torna-se um elemento central como grupo de pessoas que interagem, aprendem em conjunto, constroem relações entre si e desenvolvem um sentido de interacção e de pertença.

dos seus membros num conjunto de actividades, em que possam partilhar as suas percepções em relação ao que fazem e em relação ao significado que esta comunidade tem para as suas vidas pessoais e profissionais. Atribuem particular relevância à natureza situada da aprendizagem, enquanto processo essencialmente social que faz parte integrante da CoP, em detrimento da visão focada no indivíduo aprendiz. Este tipo de aprendizagem integra-se naquilo a que Donald Schön (1987) designa de prática reflexiva e que vamos aprofundar na subsecção seguinte deste capítulo. A perspectiva apresentada por Lave e Wenger (1991) considera a participação como algo emergente e intencional que pode ser estimulada no âmbito da participação de cada elemento na CoP.

Desde então, várias definições têm surgido. A definição de CoP apresentada por Lesser e Prusak (2000) enfatiza a sua origem, considerando-a como agrupamento informal ou rede de indivíduos que trabalham juntos, dividindo conhecimentos, partilhando problemas comuns, histórias e frustrações. Wenger e Snyder (2000) reforçam esta definição, ao considerarem que a CoP é um grupo de pessoas, informalmente constituído pela troca de experiências ou pela paixão por um objectivo comum. No mesmo sentido, Lesser e Stork (2001) consideram que uma CoP é um grupo cujos membros se comprometem a partilhar a aprendizagem, com vista a um objectivo comum. Para estes autores os principais elementos que caracterizam uma CoP são a partilha de uma preocupação, a interação contínua do grupo e a partilha de informações e de experiências.

Johnson (2001) considera que numa CoP os seus elementos se encontram unidos para a acção e sublinha a importância do desenvolvimento de soluções criativas e eficazes num processo de interdependência social em que a diversidade é valorizada. Mitchell (2002) apresenta uma definição de CoP próxima à que foi apresentada por Lave e Wenger, considerando-a como sendo um grupo de pessoas que «divide uma preocupação, um conjunto de problemas ou uma paixão a respeito de algum tema e aprofundam seu conhecimento e experiência sobre esse tema, por meio da interação contínua» (1998:2).

Em 1998 Wenger utiliza o conceito de CoP como ponto de partida para elaborar uma *teoria social de aprendizagem*, que integra os seguintes componentes:

1. *Significado* – Permite experimentar, individual e colectivamente, a vida e o mundo como detendo um sentido.
2. *Prática* – Envolve a partilha de recursos e de perspectivas que sustentam o empenhamento com a acção.
3. *Comunidade* – Corresponde às configurações sociais onde são definidas as acções a realizar e as formas de participação adequadas.
4. *Identidade* – Considera que a aprendizagem transforma a identidade do sujeito e baliza-se no contexto das comunidades a que ele pertence.

¹⁵ A *prática* é constituída por um conjunto de «(...) esquemas de trabalho, ideias, informação, estilos, linguagem, histórias e documentos que são partilhados pelos membros da comunidade. Enquanto que o domínio denota o tópico em que a comunidade se foca, a prática é o conhecimento específico que a comunidade desenvolve, partilha e mantém (...)» (Wenger et al., 2002:29). A prática tende a evoluir como um produto colectivo integrado no trabalho dos participantes, que procuram organizar conhecimento em formas que o tornam útil para eles próprios e que reflecte as suas perspectivas.

Apresentamos na Figura 2.4 os quatro componentes da teoria social de aprendizagem considerados por Wenger (1998).

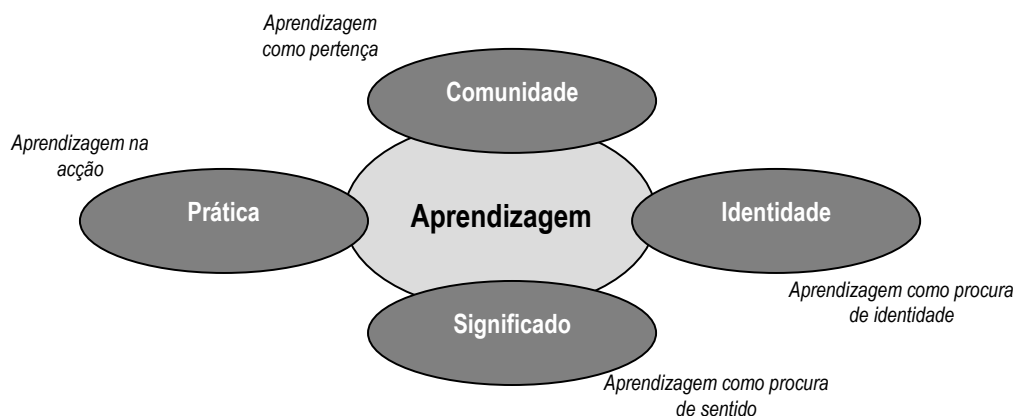


Figura 2.4. Componentes da teoria social de aprendizagem proposta por Wenger (1998).

Os componentes representados na Figura 2.4 ganham significado conceptual na constituição de uma CoP, dada a sua potencial utilidade enquanto ferramenta de análise das perspectivas de aprendizagem que se desenvolvem na dinâmica da CoP (Wenger, 1998).

Numa amplitude do conceito de CoP, Rosa Torres (2001) apresenta o conceito de *comunidade de aprendizagem* (CoA), considerando que é uma comunidade humana (professores, alunos, entre outros) organizada e que constrói um projecto educativo e cultural próprio, para se educar a si própria, graças a um esforço endógeno, cooperativo e solidário, baseado num diagnóstico das suas carências e das forças que são necessárias para as superar. Segundo Brook e Oliver (2002), as CoA promovem a aprendizagem por explorarem os benefícios de ambientes colaborativos que se situam no domínio cognitivo, social e psicológico.

Watkins (2005) vem clarificar que quando uma CoP procura, explicitamente, construir conhecimento se deve designar por CoA e os seus elementos procuram activamente criar novos entendimentos através de um questionamento permanente. Este é, na sua opinião, um meio de aprendizagem e de conhecimento que tem efeitos nos relacionamentos do colectivo, pois baseia-se em processos humanos, como o interesse e o questionamento, e promove a comunicação. Importa clarificar que, segundo o mesmo autor, uma «comunidade de aprendizagem significa um colectivo que está a aprender colectivamente, incluindo acerca dos seus próprios processos de aprendizagem» (Watkins, 2005:38-39). Neste sentido a reflexão, individual e colectiva, e a meta-aprendizagem são características que permitem inferir acerca da qualidade de uma CoA, onde se pretende que as pessoas aprendam juntas, procurando compreender os objectivos, as estratégias, os sentimentos, os efeitos e os contextos da aprendizagem que realizam.

Rosa Torres aponta várias razões para a valorização das CoA e de entre as quais destacamos:

- (...) - A renovada importância dada à educação e à aprendizagem, e à aprendizagem ao longo de toda a vida como eixo organizador da emergente "sociedade do conhecimento" ou "sociedade da aprendizagem";
- A aceitação crescente da diversidade e da consequente necessidade de diversificar a oferta educativa, de inovar e experimentar com modelos diferenciados, sensíveis a cada contexto e momento;

- A insatisfação com o sistema escolar e com as reiteradas tentativas de reforma educativa (escolar), e a busca de novas vias e modos para pensar a educação escolar e a educação em geral (...)” (2001:2).

São vários os estudos que têm vindo a ser desenvolvidos sobre as CoA com professores em exercício (Thomas et al., 1998; Silva, 2005; entre outros) e com professores em formação inicial (Barab et al., 2002). Projectos como *Inquiry Learning Forum* (Barab et al., 2008) e *Investigação e Práticas Pedagógicas em Educação em Ciências*¹⁶ (IPEC) ilustram experiências de desenvolvimento de CoP, essencialmente, em contexto *online*.

Quando uma CoA é vista como o produto de um trabalho conjunto, o conceito de comunidade perde o seu valor geográfico, e de vizinhança física (Wellman, 1999), e é valorizada a qualidade do trabalho efectuado. Este deve estar assente na construção de uma identidade colectiva, baseada na confiança e no sentido de pertença à comunidade (Rovai, 2002). Na opinião de Watkins (2005), a participação numa CoA requer e potencia a capacidade de acção, o sentido de pertença, a coesão e a diversidade dos seus elementos. É importante, no entanto, que estes tenham a percepção de que a sua participação, por mais simples que seja, é indispensável para que o grupo possa produzir resultados desejados e procurem uma interdependência mútua para uma acção conjunta. Rovai (2002) sugere que uma CoA¹⁷ para atingir a configuração de uma identidade colectiva tem de se constituir em função de quatro dimensões: espírito de confiança; interacção; expectativas; e objectivos comuns.

Hernandes e Fresneda (2002) reforçam a importância da confiança na actuação dos membros da CoA e Watkins (2005) considera que é importante que numa CoA haja colaboração, respeito, aceitação, inclusão e suporte entre todos os seus elementos. O compromisso traduz-se, na opinião de Watkins (2005), num investimento dos elementos nos propósitos a serem atingidos pelo grupo, a um nível que permita a acção conjunta, mas que não comprometa a diversidade existente no grupo. Esta requer, dos seus elementos, a capacidade de aceitar a diferença e o diálogo, possibilitando um maior entendimento e ligação no seio da CoA.

As CoA constituídas por professores visam, essencialmente, desenvolver as competências dos seus elementos e aprofundar o seu conhecimento nessa prática, através da construção e da partilha de um repertório comum de recursos. Estas surgem como uma estratégia importante na formação contínua de professores ao permitirem:

- diminuir o isolamento dos professores e potenciar a sua capacidade crítica (Thomas et al., 1998);
- promover a aprendizagem da teoria e da prática (Barab et al., 2002);
- partilhar experiências de desenvolvimento profissional inovadoras e teoricamente actualizadas (Fusco et al., 2002; Grant & Agosto, 2008);
- avaliar as concepções e as práticas pedagógicas dos professores (Barab et al., 2001).

As CoA assumem-se, deste modo, como um *locus* de construção de conhecimento e de desenvolvimento profissional, permitindo que os professores melhorem as suas práticas pedagógicas (Lai et

¹⁶ Projecto POCI/CED/58825/2004, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e desenvolvido entre 2006 e 2008 no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

¹⁷ Rovai (2002) utiliza a expressão *comunidade de aprendizagem colaborativa*.

al., 2006). Silva (2005) recomenda, no entanto, que uma compreensão precisa do desenvolvimento de CoA deverá passar por projectos de investigação rigorosos, que não podem deixar de assentar na prática reflexiva e na investigação-acção, onde se procure trabalhar efectivamente em CoA e investigar as suas condições de emergência e de eficácia.

Os tempos de mudança actuais impõem às instituições educacionais (ex.: universidades, escolas, centros de formação, entre outras) uma nova forma de agir mais global e flexível, que corresponda às exigências da sociedade. Consideramos que na formação contínua de professores a transmissão de conhecimento deve dar lugar ao incentivo à construção de CoA, onde exista um conhecimento partilhado e a aprendizagem possa ser compreendida como um produto de interações e de reflexões desenvolvidas entre grupos de professores. Defendemos, também, que a formação contínua de professores desenvolvida em CoA, se pode constituir como uma estratégia formativa facilitadora do desenvolvimento profissional dos professores e da mudança de atitudes mais consentâneas com os desafios da educação no século XXI.

3.2.2. A reflexividade nas comunidades de aprendizagem

A partir da década de 90, com os indicadores obtidos a partir de estudos elaborados por alguns investigadores (Nóvoa, 1993; Zeichner, 1993; Schön, 2000), começou a apelar-se para que a formação de professores contrariasse a visão tradicional sobre a prática pedagógica e valorizasse a reflexão dos professores sobre as suas próprias práticas. O filósofo americano John Dewey foi o grande inspirador deste movimento pedagógico, opondo-se ao ensino considerado tradicional. Entendia que a escola devia promover nos alunos o desenvolvimento do pensamento reflexivo, de modo a que estes fossem capazes de procurar respostas fundamentadas para a resolução dos problemas do seu dia-a-dia. Neste âmbito, considerava que o pensamento reflexivo era uma «espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva» (Dewey, 1959, citado por Alarcão, 1996:45) e permitia «(...) transformar uma situação na qual se tenham experiências caracterizadas pela obscuridade, pela dúvida, pelo conflito, isto é, de qualquer modo perturbadas, numa situação que seja clara, coerente, ordenada, harmoniosa» (Abbagnano & Visalberghi, citado por Alarcão, 1996:44).

John Dewey considera que a reflexão é uma forma especializada de pensar. Implica, portanto,

(...) uma prescuação activa, voluntária, resistente e rigorosa daquilo em que se julga acreditar ou daquilo que habitualmente se pratica, evidencia os motivos que justificam as nossas acções ou convicções e ilumina as consequências a que elas conduzem. Eu diria que ser-se reflexivo é ter a capacidade de utilizar o pensamento como atribuidor de sentido (...) (citado por Alarcão, 1996:175).

A ideia de pensamento reflexivo foi, posteriormente, desenvolvida por Donald Schön (2000) e aplicada ao professor que, na sua opinião, deve ser um *profissional reflexivo*. Esta perspectiva procura dar conta da forma pela qual a prática reflexiva deve ser valorizada na formação de profissionais, de modo a que possam enfrentar as situações do dia-a-dia que são incertas, instáveis e singulares. Para este autor a incerteza, a instabilidade e a singularidade das situações da prática pedagógica escapam aos moldes da racionalidade técnica e encontram espaço de aprofundamento naquilo a que chamou de *ensino prático reflexivo*, entendido

como «um ensino prático voltado para ajudar os estudantes a adquirirem os tipos de talento artístico essenciais para a competência em zonas determinadas da prática» (Schön, 2000:25). É na prática lectiva que o professor necessita de tomar «decisões diante das situações concretas com as quais se depara. A partir das quais constrói saberes na acção (...)» (Pimenta, 2000:23). Neste sentido, Ribeiro (2003) considera que os professores encontram no contexto educativo situações que não podem ser definidas *a priori* e que exigem improvisação e habilidade pessoal para serem enfrentadas. As experiências vividas nestas situações são formadoras, permitindo aos professores desenvolverem disposições adquiridas *na* e *pela* prática real, que lhes permitirão enfrentar as limitações e os imponderáveis da profissão, o que exige, na opinião de Tardif (1991), uma capacidade de se comportarem enquanto sujeitos e actores e de serem pessoas em interacção com as outras pessoas. No diálogo com a prática, o professor é um profissional que utiliza o seu conhecimento e a sua experiência para se desenvolver no quotidiano escolar (Figueiredo, 2003).

Para que os professores possam potenciar o seu papel é necessário que reflectam, de forma contextualizada, *na* e *sobre* a interacção que se gera entre o conhecimento científico e a sua aquisição pelo aluno, que reflectam *na* e *sobre* a interacção entre a pessoa do professor e a pessoa do aluno, entre a instituição escola e a sociedade em geral (Alarcão, 1996). A esta reflexão chamou Donald Schön (2000) *reflexão na acção*. No fundo, um *professor reflexivo* deve examinar o seu ensino tanto *na acção* como *sobre a acção*, deve planear e projectar as suas acções de acordo com os fins que tem em vista, o que lhe vai ajudar a saber quem é, quando e como deve agir – uma questão de identidade pessoal do *eu profissional* (Sá-Chaves, 2007).

Pérez Gómez (2003) refere que quando o profissional se revela flexível e aberto ao cenário complexo das interacções que ocorrem na prática pedagógica, a *reflexão na acção* é o melhor instrumento de aprendizagem. Idália Sá-Chaves, ao referir-se aos elementos constitutivos da *praxis* – a acção e a reflexão – baseados na perspectiva defendida por Donald Schön, considera que «deverá constituir-se como um processo activo no qual a reflexão para a acção, a reflexão durante a própria acção e a reflexão sobre a acção desenvolvida com vista à acção a desenvolver, se interligam de uma forma continuada e recorrente» (2000:35).

A literatura actual sobre formação contínua de professores acaba, também, por considerar que as propostas de formação que partam da análise de situações da prática profissional do professor e que procurem a solução destas situações podem contribuir para tornar o professor mais consciente do seu trabalho, dos princípios, dos pressupostos e dos valores que estão subjacentes às suas rotinas profissionais (Nichols & Wieseman, 1997; Schön, 2000; Freitas & Villani, 2002; Silva & Duarte, 2004; Sá-Chaves, 2007).

Donald Schön (2000) critica os actuais currículos dos cursos de formação contínua de professores, salientando o valor que deve ser atribuído ao conhecimento que brota da prática inteligente e reflectida dos professores. Considera que para que os professores se tornem educadores reflexivos é necessário proporcionar-lhes condições de formação que lhes permitam romper com as ideologias que enaltecem as técnicas que, na maioria das vezes, estão presentes na sua prática lectiva. É necessário que se

(trans)formem em sujeitos críticos, capazes de reflectirem sobre as suas práticas e de estabelecerem interacções numa rede de intersubjetividades própria da sua actividade profissional.

Conforme destaca Tardif (2002), é necessário rever a visão de que a prática pedagógica dos professores não é somente um espaço de aplicação de saberes provenientes da teoria, mas, também, um espaço de produção de saberes específicos oriundos da própria prática pedagógica. Esta opinião é partilhada por Nóvoa (1993), que considera que a alteração das práticas educativas só é possível se passar por uma formação reflexiva dos professores, que devem assumir-se como actores dinâmicos do processo educativo em que se inserem. Pimenta (2002) considera que a perspectiva da prática reflexiva pode assumir um papel importante na valorização da profissão docente, dos saberes dos professores, do trabalho colectivo destes e da escola, enquanto espaço de formação. Grant e Agosto (2008) vão mais além, ao considerarem que a reflexão influencia e é influenciada pelos processos envolvidos no diálogo profissional que se pode estabelecer numa comunidade de aprendizagem.

De facto, a incorporação da reflexividade como atitude sistémica nos processos de formação contínua dos professores constitui-se como um passo indispensável à edificação da sociedade generativa, isto é, aquela que procura consolidar o novo sobre o melhor que decanta da sua memória colectiva. Neste sentido, Zeichner considera:

(...) que a acção reflexiva é uma acção que implica uma consideração activa, persistente e cuidadosa daquilo em que se acredita ou que se pratica, à luz dos motivos que o justificam e das consequências a que conduz [...] não é, portanto, nenhum conjunto de técnicas que possa ser empacotado e ensinado aos professores (...) (1993:18).

Este autor considera que a formação de professores deve ser orientada para a investigação e para a reflexão, a fim de preparar os professores para, continuamente, reflectirem e analisarem as suas práticas, assim como o contexto em que elas ocorrem. Idália Sá-Chaves (2000) acrescenta que a formação contínua dos professores deve corresponder a um *continuum* que, epistemologicamente, deve sustentar a coerência intrínseca do processo de formação e promover a análise das práticas pedagógicas dos professores numa perspectiva global e integradora. Valcárcel e Sánchez (2000) consideram, também, que a formação de professores deve incorporar a perspectiva construtivista da aprendizagem, a reflexão na prática e sobre a prática e a participação dos professores em processos de investigação sobre a prática pedagógica. Costa e Marques (2007) apontam como sugestão a importância de se desenvolver uma nova profissão docente, onde os professores se possam tornar também investigadores, onde exista uma nova cultura profissional e uma teorização, a partir da experiência profissional, onde os professores possam ser co-construtores, também, de conhecimento didáctico.

De tudo o que anteriormente foi exposto, acreditamos que a formação contínua de professores promovida em CoA, e sustentada em metodologias de reflexividade profissional dos seus participantes, se pode revelar potenciadora do desenvolvimento de competências profissionais que poderão vir a ser geradoras da melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos.

3.3. Educação para a sustentabilidade, formação contínua de professores e interdisciplinaridade – *que possibilidades?*

Vivemos num tempo de contradições e de incertezas, cujas complexidades é necessário explorar de modo a que se traduzam em compromissos efectivos dos cidadãos para se integrarem de forma participativa na sociedade, que está em constante evolução, e ajudarem a resolver os problemas que a afectam e que afectam o planeta Terra. Reconhece-se, no entanto, que os educadores não estão a contribuir para formar cidadãos conscientes da gravidade e do carácter global dos problemas que afectam o mundo e a prepará-los para participarem na tomada de decisões adequadas, apesar dos apelos efectuados pelas Nações Unidas nas Cimeiras da Terra (Rio-1992 e Joanesburgo-2002).

É urgente que os professores valorizem nas práticas pedagógicas a abordagem dos problemas que afectam o planeta Terra e procurem implementar estratégias que ajudem os alunos a desenvolverem competências que os auxiliem na procura de respostas para os problemas actuais. Neste contexto, reconhecemos o papel preponderante que a formação contínua de professores deve ter como condição essencial e prioritária para a condução e concretização de uma proposta educacional mais abrangente, que vise uma acção de transformação da realidade educativa. Uma formação contínua de qualidade pode ajudar os professores a romperem com as metodologias tradicionais, assentes na valorização da transmissão de conhecimentos, e a promoverem a implementação de estratégias diversificadas, abertas e reflexivas, que contribuam para que os alunos tenham uma percepção correcta dos problemas que afectam o mundo e fomentem atitudes e comportamentos favoráveis para a promoção do desenvolvimento sustentável. E é esta nova atitude, de abertura dos professores a uma nova maneira de ver e entender o mundo e a educação, que deve ser cultivada na formação contínua dos professores.

Consideramos, também, que as fronteiras disciplinares necessitam de ser cada vez menos rígidas na formação contínua de professores, onde as inter-relações entre diferentes áreas disciplinares se podem tornar fundamentais para o desenvolvimento profissional dos professores, numa perspectiva mais cosmopolita, mais integradora dos saberes e mais humanista na aplicação e na utilização que fazem desses saberes. Diz a investigação que um *professor cosmopolita* é mais eficaz do que o que possui um pacote de conhecimentos compartimentados para entender o mundo (Griffin, 1999). O termo *professor cosmopolita* adquire o significado de professor que vê ligações entre campos diversos do saber e que ajuda os alunos a dar sentido ao enorme conjunto de estímulos que os rodeiam. É um professor prospectivo, que não se mantém estruturalmente focado em fragmentos do currículo escolar ou numa abordagem de ensino, mas, em contrapartida, vê o mundo como conectivo, como uma amálgama de pensamentos e de acções, de acontecimentos e de artefactos que, em conjunto, compõem a cultura e a sociedade. É um professor que ajuda os alunos a aprender sobre a natureza distinta do conhecimento, a contactar com as descobertas científicas e com os processos tecnológicos que lhe estão associados e, também, com as suas implicações sociais. É um professor que ajuda a promover nos alunos atitudes mais activas e interventivas para com os

problemas que afectam a sociedade e o planeta Terra. A criação de espaços que promovam a formação de professores cosmopolitas que procurem uma formação científica e humana permanente, que se realize no próprio professor, e uma formação recíproca que se opere entre dois ou mais sujeitos, integrando representações e significados múltiplos que ultrapassem concepções de formações prescritivas, pode revelar-se positivamente consequente para o desenvolvimento profissional dos docentes.

Defendemos, por isso, a criação e a dinamização de *comunidades de aprendizagem interdisciplinares* (CAInter), onde os professores não se fiquem pelos efeitos aparentemente simples das relações entre colegas, actualmente existentes, mas explorem, de uma forma mais aprofundada, a pertinência que a partilha interdisciplinar pode ter no desenvolvimento profissional e no seu impacto na melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos e na dinâmica da escola. Entendemos a formação contínua, promovida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, como um processo em construção, que nasce e se desenvolve lenta e gradualmente, valorizando as potencialidades dos participantes, que devem ser aprimoradas e cultivadas partindo da necessidade de se adquirir uma nova consciência reflexiva e uma nova visão de mundo. Entendemos, também, que este tipo de formação contínua se pode constituir como facilitador da aprendizagem de uma nova ética profissional e da aquisição de uma nova perspectiva da prática pedagógica dos professores.

Uma conceptualização da interdisciplinaridade na formação contínua de professores exige pensar em novos procedimentos metodológicos, onde é necessário organizar programas de formação direccionados para o reconhecimento e para a aceitação, por parte dos professores de diferentes grupos de docência, das potencialidades que uma interacção mais frequente pode ter no seu desenvolvimento profissional. Apoiamo-nos nas palavras de Ardoino que considera que, sem prejuízo dos saberes disciplinares, os professores precisam de «dispor de curiosidades e de competências éticas, epistemológicas, políticas cada vez mais enriquecidas, em função das missões que lhes são confiadas pela sociedade e dos desafios constituídos pelas contradições e os antagonismos cuja experiência o nosso universo faz actualmente» (2001:489). Buscamos sustentação, também, para a fundamentação da nossa posição nas ideias de Tavares e Alarcão (2001) que consideram que na formação de professores é necessária uma visão epistemológica que resulte não apenas da interacção entre os desafios do experiencialismo, do culturalismo, do neopragmatismo mas, também, da interdisciplinaridade. É necessário contrariar a excessiva especialização ou a excessiva abrangência, recusando assumir a segmentação da experiência humana como forma normal de pesquisa, de evolução científica e de construção do conhecimento.

Valorizamos nesta investigação a formação contínua de professores em comunidades de aprendizagem interdisciplinares constituídas por professores de Ciências e de Filosofia, pois acreditamos que pela natureza e especificidade das áreas disciplinares envolvidas, Ciências e Filosofia, a formação promovida neste contexto pode contribuir para:

- facilitar a discussão de ideias entre os professores, promovendo o desenvolvimento de competências reflexivas;

- promover a partilha e a produção de saberes pertinentes, que num enriquecimento conceptual conduzam ao desenvolvimento nos professores de uma perspectiva mais holística e mais humanista do saber;
- promover a partilha de práticas pedagógicas relevantes que permitam a construção de estratégias de ensino diversificadas que possam traduzir-se numa melhoria efectiva da qualidade das aprendizagens dos alunos.

A interacção disciplinar, efectiva e operativa entre as Ciências e a Filosofia, pode ser percebida como factor de promoção do desenvolvimento pessoal e profissional dos docentes, com vista à revalorização dos processos curriculares de ensino e de aprendizagem e à inovação dos contextos educacionais em que ocorrem e pode contribuir para a construção de uma nova postura do professor perante si próprio, o ensino e o mundo.

Defendemos que na formação contínua de professores sejam criados espaços de reflexão, onde se questionem contextos e se estabeleçam relações dialogantes entre diferentes áreas de formação profissional dos professores e a realidade em que se inserem – por isso valorizamos nesta investigação as comunidades de aprendizagem interdisciplinares (Ciências e Filosofia) em que a reflexividade se assume como estratégia formativa dominante. Apoiamo-nos na opinião de Jorge Silva (2003), que considera que a formação contínua de professores deve permitir a partilha de experiências, favorecer a investigação-acção, a reflexão, a inovação e a construção de uma escola viva e vivificante. É, no entanto, necessário que os professores aprendam a aprender e aprendam a partilhar o que aprenderam. Esta partilha está dependente dos conhecimentos anteriormente adquiridos por cada professor, das suas crenças, atitudes, experiências, motivações e expectativas (Pacheco & Flores, 1999). Contudo, Idália Sá-Chaves alerta para que «a mudança individual é condição absolutamente necessária, mas nunca suficiente, para a mudança global» (2000:38).

Defendemos que é necessária uma metamorfose na forma de ser dos professores para que consigam uma maior realização pessoal de si mesmos, traduzindo-a em mudança de atitudes que os despertem para a abertura de *fissuras e fendas* nas suas formações académicas e nas suas práticas pedagógicas, muitas vezes, pobres e cristalizadas. Decorrente dessa *metamorfose* acreditamos que possam emergir repercussões para o desenvolvimento profissional dos docentes e para a diversificação das estratégias de ensino que implementam, de modo a que as mesmas possam promover uma cultura científica e humanista mais vasta em todos os alunos, tornando-os mais conscientes do seu papel na sociedade e no mundo.

Em síntese,

Num crescimento em espiral o quadro teórico que sustenta esta investigação foi sendo (re)construído, fundamentado nas pesquisas bibliográficas efectuadas e esteve num processo de actualização e de reformulação permanente, em função de novas (re)conceptualizações teóricas e metodológicas que constituíram estímulos de operacionalização do mesmo. Durante a elaboração do quadro teórico apresentado neste capítulo esteve permanentemente aberto o espaço de pesquisa, de reflexão e de síntese da sua autora, seleccionando a informação considerada mais relevante para que pudéssemos enquadrar as vertentes nele aprofundadas: a educação para a sustentabilidade; a interdisciplinaridade; e a formação contínua de professores. Num movimento desconstrutivo de aprofundamento destas vertentes procurámos buscar alicerces bibliográficos diversificados e actuais, pertinentes e abrangentes. Não tivemos, no entanto, a pretensão de esgotar os assuntos, ao contrário, pretendemos que eles se constituíssem como um passo inicial, apontando caminhos que percorremos no decorrer desta investigação e garantindo uma continuidade para os que desejarem prosseguir o aprofundamento das vertentes que balizam a trajectória desta investigação.

A procura de modelos de formação contínua de professores, sustentados no trabalho reflexivo e de cooperação entre professores de diferentes grupos de docência, em concreto nesta investigação as Ciências e a Filosofia, mobilizou-nos para a construção e implementação de um estudo empírico que apresentamos nos capítulos subsequentes. No estudo empírico realizado a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia assume-se no quadro de uma valorização da educação para a sustentabilidade, que procura estabelecer interacções formativas entre diversas áreas do saber e esbater as barreiras disciplinares existentes entre os professores dos grupos de docência envolvidos. Utiliza as potencialidades específicas de cada disciplina na procura do desenvolvimento profissional dos docentes envolvidos neste estudo e que o mesmo possa ter impactes na melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos.

Debater tempos, espaços e modos da formação contínua de professores, desenvolvida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares (Ciências e Filosofia), é o que nos propomos aprofundar na operacionalização dos passos metodológicos que apresentamos nos capítulos subsequentes que não é, certamente, um tema menor no contexto actual dos desafios que se colocam à sociedade, de um modo geral, e às metas da educação no século XXI, de um modo particular.

Capítulo 3

Metodologia

Introdução

Este capítulo remete-nos para as opções metodológicas tidas em conta no decorrer da implementação deste estudo que se estabelece em torno de três fases:

- ♦ Fase I – Diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência que atribuem às interações intergrupais (Ciências/Filosofia) como contributo para a melhoria das suas práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos na educação para a sustentabilidade;
- ♦ Fase II – Concepção e implementação de um programa de formação contínua de professores numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia;
- ♦ Fase III – Avaliação das percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores.

Começamos por apresentar e justificar as orientações metodológicas que nos pareceram mais adequadas à natureza da investigação e ao paradigma investigativo seleccionado. Posteriormente, damos conta, de uma forma genérica, dos procedimentos adoptados e das técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados nesta investigação. Terminamos este capítulo fazendo referência às orientações gerais tidas em conta no tratamento dos dados.

1. Abordagem metodológica – natureza do estudo

Na conceptualização metodológica desta investigação atendemos à natureza do problema, às finalidades, às questões de investigação e aos objectivos definidos no capítulo 1, para considerarmos que o paradigma que melhor permitia a sua operacionalização era o *paradigma qualitativo*, assente numa visão do contexto educacional que perspectiva o ensino como acção e a acção educativa como *praxis* (Zabalza, 1994).

Ao enveredarmos por uma opção metodológica enquadrada num paradigma investigativo de natureza qualitativa, fizemo-lo conscientes que a nossa preocupação principal recaía na compreensão do particular, na procura de uma análise mais profunda de uma realidade complexa e contextualmente situada (Lüdke & André, 1986). Nesta opção esteve, também, subjacente uma perspectiva de compreensão sistémica como possibilidade explicativa e interpretativa dos fenómenos em estudo que, nas circunstâncias de contexto, nos podem ajudar a encontrar soluções mais coerentes e ajustadas na área do conhecimento que aprofundamos. É na combinação de métodos múltiplos, de materiais empíricos que construímos neste estudo e de

perspectivas diversas de análise dos dados recolhidos que procuramos acrescentar rigor e profundidade a esta investigação.

Em alguns momentos da concretização desta investigação tivemos necessidade de recorrer a uma “hibridação” de algumas técnicas do *paradigma quantitativo*, com vista à consecução das finalidades e dos objectivos definidos. Encontramos apoio para esta opção em autores como Reichardt e Cook (1986), que consideram que se a investigação o exigir o investigador pode optar por combinar métodos qualitativos com métodos quantitativos. Estes autores valorizam a utilização deste tipo de cruzamento metodológico quando o estudo apresenta propósitos múltiplos, pois consideram que o facto de se utilizarem métodos e técnicas de recolha de dados diferentes pode permitir uma melhor compreensão dos fenómenos em estudo.

Dada a inexistência em Portugal de trabalhos de investigação na área da formação contínua de professores em CAInter, que procurassem compreender a importância das interacções conceptuais e metodológicas entre as Ciências e a Filosofia, esta investigação foi desenvolvida, numa primeira fase, com uma metodologia própria dos estudos empíricos, com cariz essencialmente quantitativo. Este estudo empírico teve como objectivo proceder ao reconhecimento de uma dada realidade pouco estudada e obter indicadores relativamente ao entendimento dessa mesma realidade (Seltriz et al., 1967). Na fase I desta investigação diagnosticámos as concepções de uma amostra de professores de Ciências e de Filosofia, que seleccionámos para o efeito, acerca da importância que atribuíam à interacção entre estas áreas disciplinares, como via potenciadora da melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos, e acerca do tipo de práticas pedagógicas que implementavam na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Dos indicadores obtidos no estudo empírico efectuado na fase I desta investigação emergiram alguns dos pilares constitutivos da nossa intervenção nas fases II e III, pois recorremos ao que é útil para produzir conhecimento, «conhecimento esse que (...) permite intervir melhor, usando sempre os resultados obtidos da análise do que acontece em consequência da intervenção, para produzir mais conhecimento» (Cortesão, 1998:30). Pela forma como a investigação e a acção estiveram interligadas ao longo da operacionalização da fase II desta investigação, consideramos que há, claramente, uma aproximação a uma abordagem do tipo investigação-acção, situada na linha em que Bogdan e Biklen a caracterizam como uma «recolha de informações sistemáticas com o objectivo de promover mudanças, (...) [em que] o investigador se envolve activamente na causa da investigação» (1994:292-293).

Alguns princípios da metodologia da investigação-acção podem ser enquadrados nas sistematizações apresentadas por vários autores (Atkinson, 1994; Almeida & Freire, 1997; Kemmis, 1998; Moreira, 2001; entre outros): na sua aplicação tem sempre aspectos de índole prática a atingir, por exemplo, integra-se num processo ou programa de mudança, onde o saber (novo conhecimento) e a própria mudança se podem construir em paralelo; caracteriza-se por uma atitude contínua de fases de planificação, acção, observação e reflexão, e onde se pondera sempre o *feedback* entre estas fases; requer o envolvimento de outros que não

apenas o investigador e, por norma, os próprios elementos das comunidades e instituições que não os integrados na equipa de intervenção e/ou de investigação (Simões, 1990).

A investigação-acção é uma estratégia que quando aplicada à educação visa melhorá-la através da mudança (Gordon, 2001), encorajando os professores a tomarem consciência das suas práticas, a serem críticos e reflexivos e a predisporem-se a alterá-las (Maren, 1996). Na opinião de Moreira, o discurso partilhado pelos participantes e a reflexão conduzem à «reconstrução das situações constituindo base de reformulação da planificação inicial» (2001:40). É um tipo de investigação com os professores mais do que sobre eles (McNiff, 1988), onde se pretende que haja uma intervenção social e um questionamento sistemático (Vieira, 1993).

Assim, a investigação-acção surge como reflexão filosófica e investigativa num conceito abrangente de uma prática reflexiva educacional preconizada por Bronfenbrenner (1979), por Schön (1988), por Wallace (1991), por Zeichner (1993), entre outros autores. Conduz a questionamentos profundos, na medida em que se expressa em dois ideais: o ideal profissional, de constante abertura e desenvolvimento da prática; e o ideal científico, de um entendimento crescente pela crítica e pela reflexão. Inscreve-se na tradição interpretativa, fenomenológica ou hermenêutica da investigação social e é conduzida por princípios que apontam para duas direcções paralelas. Uma que se relaciona com a dimensão prática do profissionalismo docente, onde destacamos a prática colaborativa e a outra que se prende com a vertente de teorização e de avanço no conhecimento, onde destacamos a crítica reflexiva e dialéctica e a interacção da teoria com a prática.

É nesta dupla direcção que perspectivamos neste estudo a investigação-acção, como estratégia de formação e de investigação, num cenário reflexivo de formação contínua de professores, num cenário que privilegia a participação dos professores na sua formação e na procura de soluções para os seus problemas e que privilegia um questionamento sistemático das práticas pedagógicas e das convicções pessoais dos professores participantes na fase II desta investigação. Procura-se que esta metodologia proporcione aos participantes a intervenção no seu próprio processo de formação e que a reflexividade ganhe importância acrescida no contexto da (trans)formação pessoal, social e profissional de cada professor, apontando no sentido de uma efectiva inovação e de uma necessária renovação profissional.

Atendendo à perspectiva defendida por Bogdan e Biklen, que consideram que «a investigação constituiu uma forma de acção» (1994:297), em que, como investigadora nos envolvemos directamente na recolha de dados a partir da acção, dados esses que, enquanto formadora, foram colocados ao serviço da formação (entendida como acção), através de um processo de reflexão e de questionamento sistemático, o nosso estudo integra-se, também, no âmbito de uma metodologia de investigação-acção-formação. Consideramos, também, que a investigação-acção-formação se constituiu como a melhor estratégia de formação na medida em que visou promover o envolvimento e a participação activa dos participantes do programa de formação que foi implementado na fase II deste estudo. A partir das estratégias que

implementámos, da sua discussão, compreensão, alteração e reflexão crítica procurámos obter uma evolução no desenvolvimento profissional dos professores/formandos.

Esta investigação situa-se numa tendência interpretativa e crítica. Interpretativa, na valorização do significado de comportamentos observáveis, directa ou indirectamente, no entendimento intersubjectivo, e ainda nos objectivos de comparação de resultados com processos e fenómenos semelhantes. Crítica, na componente transformadora e activa, visando o desenvolvimento de uma atitude emancipatória e de mudança. Inscrevemo-la numa abordagem de tipo complexo, que procura compreender as interacções emergentes e os seus significados nas relações sistémicas, revestindo-se das seguintes características:

- ♦ Pesquisa holística e sistémica levada a cabo numa CAInter, constituída por professores de Ciências e de Filosofia de uma escola, com o propósito de compreender conceptualmente e pedagogicamente a mesma e/ou o significado que os participantes atribuíam aos impactes da experiência vivenciada no seu desenvolvimento profissional;
- ♦ A investigadora viu-se a ela própria como o instrumento primeiro de recolha de dados, que enquanto observadora participante privilegiada, possuiu a flexibilidade de se poder adaptar à situação complexa que decorreu da concepção e implementação do programa de formação e teve em conta as permanentes tendências/enviesamentos que resultaram das interacções com os sujeitos envolvidos no estudo. Esta característica traduziu-se, também, numa limitação que procurámos ultrapassar com a diversidade de instrumentos de recolha de dados que utilizámos;
- ♦ A investigadora procurou reconstruir a realidade a partir do quadro de referência e de evolução dos sujeitos que integraram a CAInter. A partir das interacções com os sujeitos a investigadora desenvolveu intuições, dando ênfase ao conhecimento intuitivo ou tácito/implícito. As reflexões da investigadora sobre as acções e observações no terreno, as suas impressões, sentimentos, entre outros, constituíram-se como dados de pleno direito, fazendo parte das interpretações que foram produzidas e que ficaram documentadas no diário de investigadora que construímos.

A opção pelo desenvolvimento de um programa de formação que se integrasse nas designadas modalidades de formação contextuais, partiu do reconhecimento da importância que é dada à realização de investigações que tenham como objecto de estudo modelos de formação contínua considerados facilitadores da aprendizagem e de um maior desenvolvimento profissional dos professores (Garcia, 1999). Assim, enquadrámos o programa de formação construído na fase II deste estudo na modalidade de oficina de formação¹⁸, por considerarmos que era a modalidade que melhor se adequava às finalidades desta investigação e pôde contribuir para que:

¹⁸ Esta modalidade de formação obedece a normas específicas devendo ser elaborada de acordo com objectivos e princípios definidos pelo Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores Decreto – Lei n.º 207/96, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/99 (Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua de Professores, 2000).

- a) se criasse um ambiente de trabalho em equipa e de colaboração entre todos os participantes, contribuindo para que estes desenvolvessem competências que lhes permitissem partilhar os seus conhecimentos e desenvolver estratégias de análise de situações e de resolução de problemas;
- b) os professores/formandos se implicassem na sua própria aprendizagem, onde se criou um espaço e um tempo de partilha de conhecimentos académicos, de experiências, de sentimentos e de valores pessoais;
- c) os professores/formandos se familiarizassem com a análise de situações complexas, oferecendo situações de reflexão que ultrapassaram a tradicional simplificação da actividade docente nas práticas pedagógicas;
- d) os professores/formandos construísem materiais didácticos numa perspectiva interdisciplinar (Ciências e Filosofia) e os implementassem no contexto educativo das turmas onde leccionaram a temática *Sustentabilidade na Terra*;
- e) os professores/formandos se implicassem no seu desenvolvimento profissional, procurando contribuir para mudanças nas práticas pedagógicas que implementavam e que as mesmas tivessem reflexos na melhoria das aprendizagens dos alunos.

Levar à prática o desenvolvimento desta investigação, seguindo uma metodologia de investigação-acção-formação, significou, no entanto, assumir riscos e enfrentar dificuldades. Manter a motivação dos professores/formandos ao longo da implementação do programa de formação foi, desde logo, um desafio permanente. Através do Centro Integrado de Formação de Professores (CIFOP) da Universidade de Aveiro solicitámos a creditação do referido programa de formação ao Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, de modo a que aos professores/formandos fosse atribuída uma acreditação que lhes permitisse a progressão na sua carreira profissional.

A implementação do programa de formação exigiu tempo, trabalho e rigor que só os professores profundamente empenhados na melhoria do seu desenvolvimento profissional conseguiram disponibilizar. Para além disso, o carácter de alguma imprevisibilidade e inovação, característico de um estudo desta natureza, em que se procurou romper com algumas práticas de formação contínua enraizadas e práticas pedagógicas cristalizadas, exigiu abertura de espírito e flexibilidade para manter o entusiasmo inicial, quer da investigadora quer dos professores/formandos.

Procurámos que os professores/formandos que participaram no programa de formação criassem um quadro conceptual alargado e fundamentado em diversas perspectivas actuais da educação, na interdisciplinaridade, na relação do ser humano com a natureza e com a Ciência e na educação para a sustentabilidade. O quadro conceptual criado permitiu aos professores/formandos conceber, numa lógica interdisciplinar, um conjunto de materiais didácticos diversificados e sustentados nas perspectivas actuais da Educação em Ciência e da educação para a sustentabilidade. Os materiais didácticos construídos foram, posteriormente, implementados pelos professores/formandos no contexto de sala de aula, de modo a que

contribuíssem para o desenvolvimento das competências explicitadas nos programas (M.E., 2001a,b,c) e para uma formação de qualidade dos alunos no âmbito da educação para a sustentabilidade.

A investigação-acção assumiu-se na fase III deste estudo como um procedimento metodológico dinâmico, assente em planos de investigação flexíveis e em técnicas de recolha de dados diversificadas, adaptadas às especificidades de cada momento. Foi neste contexto que procurámos diagnosticar as percepções dos professores/formandos relativamente aos impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores. Foi efectuada a opção pela utilização de uma abordagem plural de instrumentos metodológicos, atendendo à pertinência desta fase para o alcance das finalidades desta investigação.

2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

O paradigma qualitativo em que se enquadra, maioritariamente, esta investigação, caracteriza-se pela diversidade metodológica que adoptámos e pela flexibilidade das técnicas que utilizámos na recolha de dados. Estes permitiram a obtenção de um grande número de dados que foram tratados indutivamente, de forma a revelar resultados não antecipados, a extrair significados a partir dos dados recolhidos, os quais foram, sucessivamente, reduzidos e organizados, pondo em evidência, designadamente, ocorrências regulares, relações, tendências e padrões relevantes no sentido de os compreender e deles extrair as respectivas interpretações (Lüdke & André, 1986; Lessard-Hébert et al., 1990).

Houve, contudo, necessidade de procedermos a uma selecção cuidada das técnicas de recolha de dados que utilizámos, para que as mesmas pudessem permitir a obtenção de dados que procurassem dar respostas às questões de investigação formuladas, procurando conseguir-se a efectivação de um conjunto de operações, tendo em vista a confrontação dos pressupostos formulados com a informação recolhida¹⁹ (Pardal & Correia, 1995). Na Figura 3.1 configuramos um organigrama com os ciclos de investigação-acção-formação que implementámos e nele se referem, também, as técnicas, os instrumentos e os procedimentos de recolha de dados que permitiram, em cada ciclo, constituir o *corpus* de análise, reforçando a compreensão das relações entre os eixos estruturantes à volta dos quais esta investigação se desenvolveu.

¹⁹ A resposta ao problema resulta do estabelecimento de relações entre a informação recolhida, tratada segundo técnicas de análise próprias e as hipóteses estruturadas aquando da elaboração do modelo de análise. O resultado da verificação empírica traduz-se na confrontação dos resultados observados com os resultados esperados, de acordo com os pressupostos formulados (Carmo & Ferreira, 1998).

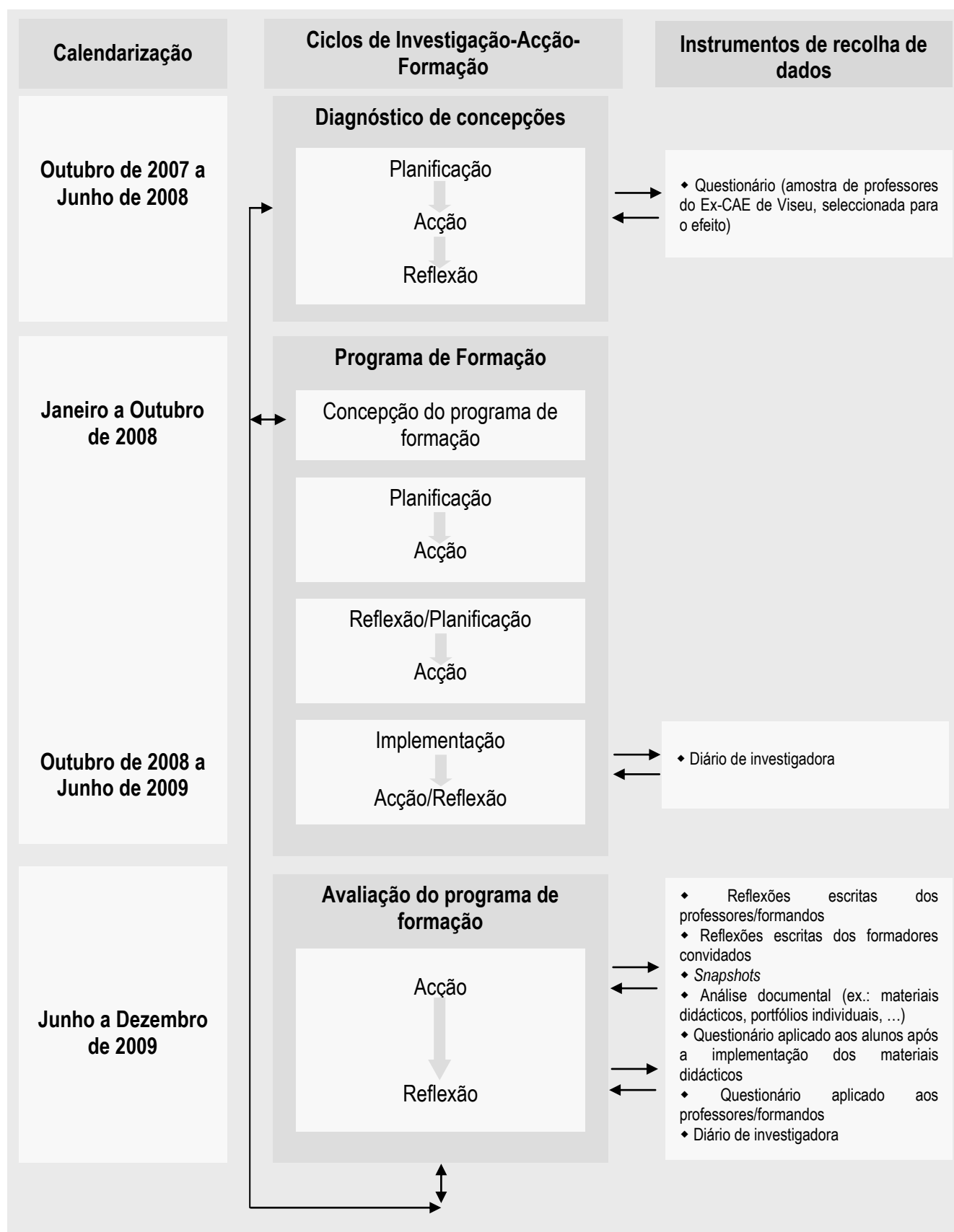


Figura 3.1. Ciclos de investigação-acção-formação desenvolvidos ao longo desta investigação.

Nesta investigação adoptámos uma metodologia flexível e recorremos a técnicas e a instrumentos de recolha de dados diversificados, tendo em conta a natureza do estudo e as fases constitutivas do mesmo. De seguida, apresentamos as técnicas e os instrumentos de recolha de dados que utilizámos no decorrer da implementação de cada uma das fases constitutivas desta investigação. Os instrumentos de recolha de dados são apresentados, detalhadamente, nos capítulos correspondentes.

2.1. Diagnóstico de concepções de professores de Ciências e Filosofia – fase I

Atendendo a que nesta fase realizámos um estudo empírico, onde procurámos efectuar um diagnóstico das concepções de professores de Ciências e de Filosofia, considerámos que a técnica mais adequada para a recolha de informação era o *inquérito* por questionário²⁰, a aplicar numa amostra de professores de Ciências e de Filosofia seleccionada para o efeito.

Optámos por um *questionário misto*, com questões abertas, fechadas e de escolha múltipla. No decorrer desta fase da investigação implementámos todos os procedimentos que devem estar subjacentes à aplicação de um questionário, nomeadamente, o processo de validação do mesmo, junto de um painel de juízes da especialidade e a sua administração em dois momentos distintos, no estudo exploratório e no estudo principal, como vamos dar conta no capítulo 4.

2.2. Construção e implementação de um programa de formação numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia) – fase II

Partindo dos indicadores obtidos na fase I deste estudo, dos indicadores da investigação em Didáctica, das actuais perspectivas de ensino e de aprendizagem, preconizadas para os ensinos básico e secundário, e de um modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Schön, 1988; Sá-Chaves, 1997), efectuámos uma fundamentação teórica que nos permitiu sustentar, na segunda fase desta investigação, a construção de um programa de formação contínua de professores e a subsequente implementação numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia.

Reforçamos a importância de partirmos dos indicadores obtidos na fase I desta investigação, em concreto, das concepções de professores de Ciências e de Filosofia diagnosticadas acerca da pertinência das acções intergrupais (Ciências/Filosofia) como contributo para a melhoria das suas práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos na educação para a sustentabilidade. Considerámos que as mesmas se constituíam como conhecimento que devia emergir no programa de formação, de modo a que pudesse ser debatido, contrastado e melhorado mediante a implementação de actividades que fizessem sentido para os professores em formação.

²⁰ O *questionário* é um instrumento de investigação, constituído por um conjunto de questões apresentadas, por escrito, aos inquiridos, sem adaptações nem explicações, e tem por objectivo o conhecimento de opiniões, interesses, expectativas, situações vividas, entre outras (Quivy & Campenhout, 1998).

A metodologia de formação que adoptámos partiu do pressuposto de que se não forem os próprios professores a partilharem, a (re)construírem e a (re)inventarem as suas práticas, muito dificilmente se conseguirão resultados satisfatórios na formação contínua de professores. A dinâmica que implementámos enquadrou-se numa natureza de prática reflexiva (Schön, 1988) e de orientação crítica e reflexiva como elemento de acção emancipatória. Potenciou a participação e a colaboração de todos os professores/formandos na resolução de problemas específicos da actividade profissional, num enriquecimento permanente de concepções e de práticas profissionais que pensamos que se constituiu como muito válido, dada a distinta formação inicial dos participantes (Biologia/Geologia, Física/Química e Filosofia) e a diversidade de experiências profissionais dos mesmos.

Procurámos desenvolver um programa de formação numa perspectiva interdisciplinar, colaborativa e reflexiva, pela via da construção de um projecto de investigação-acção-formação que culminasse na criação de uma nova profissionalidade docente. A ancorámos o programa de formação numa perspectiva interpretativa da educação, numa concepção do ensino que procurasse a construção de uma epistemologia da prática, de um saber permeável, vivencial, mas, também, teórico e criativo e de uma visão construtivista da aprendizagem. No cruzamento destes quadros de referência, caminhámos no sentido da articulação entre a investigação educativa e a melhoria das práticas pedagógicas. Procurámos, também, que a reflexão crítica entre pares assentasse no questionamento de atitudes, de valores e de práticas, no equacionamento de alternativas, no estabelecimento de relações e na procura de consensos por via da emissão de juízos críticos. Consideramos que o desenvolvimento de uma atitude reflexiva nos professores promoveu um maior conhecimento profissional e o mesmo poderá traduzir-se na melhoria do seu desenvolvimento profissional, com vista à melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos.

Nesta fase da investigação recorreremos à análise do diário de investigadora, de modo a podermos extrair indicadores que nos permitissem proceder a pequenos ajustes durante a implementação do programa de formação, procurando que o mesmo fosse ao encontro das necessidades e expectativas dos professores/formandos e, em simultâneo, permitisse a consecução dos objectivos definidos para esta fase da investigação, como vamos dar conta no capítulo 5.

2.3. Avaliação das percepções sobre os impactes do programa de formação – fase III

Nesta fase da investigação pretendíamos avaliar as percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores

A avaliação de um programa de formação de professores é definida por Jiménez e outros (2000) como o conjunto de actividades realizadas para encontrar e valorizar a importância do programa, no contexto em que o mesmo se desenhou, e tomar decisões, quando necessárias, para o seu reajustamento, na sua totalidade ou em aspectos específicos. Por seu lado, Silva (2000) considera que para avaliar um programa de

formação de professores é necessário desocultar as racionalidades e os interesses que se encontraram na base da sua concepção, bem como as que orientaram a sua execução. Para este autor uma das principais dificuldades com que um avaliador se confronta, quando se propõe analisar/avaliar qualquer trabalho de formação, prende-se com a definição criteriosa dos indicadores a utilizar que permitam a produção de juízos de valor potencialmente reconstituintes do trabalho produzido.

Considerando que «na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural» (Bogdan & Biklen, 1994:47), ao longo da implementação do programa de formação contínua privilegiámos as fontes de dados integradas no contexto em que os professores/formandos envolvidos desenvolviam a sua acção. Para penetrarmos nas estruturas de pensamento dos professores/formandos tivemos a preocupação de seleccionar criteriosamente as técnicas e os instrumentos utilizados na recolha e na análise de dados e que apresentamos de forma detalhada no capítulo 6.

Neste sentido, utilizámos técnicas e instrumentos de recolha de dados diversificados, pela possibilidade que tínhamos de multiplicar os momentos e as formas de observação, reunindo o material necessário à compreensão das situações que se observaram e recorrendo à triangulação metodológica (Cohen & Manion, 1994), para o confronto e a análise dos dados recolhidos pelos diferentes métodos utilizados, de modo a que nos possibilitassem um maior conhecimento e uma melhor interpretação da realidade em estudo.

No Quadro 3.1 explicitamos as técnicas e os instrumentos de recolha de dados utilizados na fase III desta investigação, bem como o momento em que foram aplicados.

Quadro 3.1

Definições Metodológicas da Fase III da Investigação

Técnicas	Instrumentos/métodos de recolha de dados	Momento de aplicação
Observação participante	- Registos da investigadora	Etapas 1, 2 e 3 do programa de formação
Análise documental	- Diário de investigadora - <i>Snapshots</i> - Reflexões escritas dos professores/formandos - Instrumento de caracterização dos materiais didácticos produzidos - <i>Portfolio</i> individual dos professores/formandos - Reflexões escritas dos formadores convidados	Etapas 1, 2 e 3 do programa de formação
Inquérito	- Questionário aplicado aos alunos para avaliação dos materiais didácticos implementados - Questionário aplicado aos professores/formandos para avaliação dos impactes do programa de formação	Final da etapa 3 do programa de formação

A triangulação foi assegurada pela diversidade dos instrumentos de recolha de dados que utilizámos, com vista a explicar, de modo detalhado, a complexidade dos fenómenos observados. Esta triangulação dos dados recolhidos permitiu: i) a descrição das vivências da CAInter durante o programa de formação; ii) interpretar a relevância atribuída ao programa de formação para o desenvolvimento profissional dos professores/formandos; iii) analisar a forma como foram implementados os materiais didácticos construídos para o conteúdo programático *Sustentabilidade na Terra*; iv) avaliar o impacto que as estratégias implementadas tiveram na melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos e na formação no âmbito da

educação para a sustentabilidade; v) inferir acerca do contributo que a dinâmica criada na CAInter teve no desenvolvimento pessoal e profissional dos professores/formandos, com vista a derrubar as barreiras disciplinares existentes entre as Ciências e a Filosofia e a potenciar a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

3. Tratamento da informação

O tratamento da informação teve em conta os objectivos definidos para cada fase da investigação, pelo que o processo de desenho e, por vezes, de reformulação dos instrumentos de recolha de dados, foram uma constante ao longo deste estudo, de modo a podermos aumentar a compreensão, por aproximação, do tratamento e da análise dos dados que pretendíamos efectuar. Nesta secção apresentamos, de forma genérica, o modo como efectuámos o tratamento da informação recolhida. A forma como foi efectuado o tratamento específico da informação recolhida será apresentada nos capítulos subsequentes, relativos a cada fase constitutiva desta investigação.

No decorrer do nosso estudo aplicámos três questionários com objectivos distintos. Na fase I, aplicámos um questionário para efectuarmos o diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência das acções intergrupais (Ciências/Filosofia) como contributo para melhoria das práticas profissionais e das aprendizagens dos alunos. Na fase III aplicámos um questionário aos alunos, para avaliarmos o seu posicionamento face à metodologia implementada pelos professores/formandos e ao contributo da mesma para a melhoria das suas aprendizagens, no âmbito da educação para a sustentabilidade. E aplicámos um questionário aos professores/formandos para diagnosticarmos as suas percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores.

Os questionários ao serem mistos, caracterizados por possuírem perguntas abertas, fechadas e de escolha múltipla, levaram-nos a que o tratamento dos dados recolhidos fosse efectuado recorrendo a dois métodos distintos: a *análise de conteúdo* e a *análise quantitativa*.

No tratamento dos dados recolhidos através das perguntas abertas recorreremos à *análise de conteúdo* (Bardin, 2004) e no tratamento dos dados recolhidos a partir das perguntas fechadas e de escolha múltipla recorreremos à *análise quantitativa*, com o recurso ao *software* SPSS (*Statistical Package for Social Science*) – Versão 16.0, para registo dos dados obtidos e posterior organização e análise. Recorreremos, também, ao programa Microsoft Excel (MS – Excel) – Versão 97, para organização dos dados obtidos e elaboração de tabelas de resultados que apresentamos nos capítulos 4 e 6 desta investigação.

Atendendo ao tipo de instrumentos de recolha de dados que utilizámos na fase III, concretamente: os *snapshots*; as reflexões individuais dos professores/formandos e dos formadores convidados; os *portfolios*

individuais; os materiais didácticos construídos e o diário de investigadora, utilizámos no tratamento da informação recolhida, maioritariamente, a técnica de *análise documental*. Neste processo, e tendo em conta o perspectivado por Erickson (1981) para a investigação interpretativa, procurámos identificar os significados atribuídos pelos professores/formandos na forma de se expressarem e de actuarem.

Ao longo desta investigação pretendemos que a reflexão fosse uma prática constante durante a recolha e o tratamento dos dados, no sentido de procurarmos compreender os principais aspectos conceptuais e substantivos que interessou delimitar e aprofundar no decorrer da sua concretização. Desta análise reflexiva, sistemática e permanente acreditamos que emergiu um fecundo sentido de orientação e um permanente redimensionamento desta investigação e dos indicadores emergentes.

A diversidade dos métodos e das técnicas que utilizámos no tratamento da informação projectou-nos para uma necessária triangulação, com vista a um processo de validação interna dos resultados obtidos e a um maior rigor e segurança nas interpretações emergentes.

Em síntese,

O paradigma que permitiu operacionalizar esta investigação foi o *paradigma qualitativo*, assente numa visão do contexto educacional que perspectiva o ensino como acção e a acção educativa como *praxis*. Em alguns momentos da concretização deste estudo tivemos necessidade de recorrer a uma “hibridação” de algumas técnicas do *paradigma quantitativo*, com vista à consecução das finalidades e dos objectivos definidos.

O nosso estudo integra-se, numa primeira fase, no âmbito de um estudo que visa diagnosticar concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência que atribuem às interações intergrupais (Ciências/Filosofia) como contributo para a melhoria das suas práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos no âmbito da educação para a sustentabilidade. Numa segunda fase, esta investigação enquadra-se numa metodologia de *investigação-acção-formação*, que visa promover o envolvimento e a participação activa de professores de Biologia e Geologia, de Física e Química e de Filosofia de uma escola seleccionada para o efeito, num programa de formação contínua, com vista à formação de uma comunidade de aprendizagem interdisciplinar. Na terceira fase desta investigação avaliamos as percepções dos professores/formandos relativamente aos impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores.

Os paradigmas que enquadraram esta investigação sustentam a diversidade metodológica nela adoptada e a flexibilidade das técnicas utilizada na recolha de dados. Deste modo é-nos possível obter um grande número de dados que foram tratados indutivamente, de forma a revelar resultados não antecipados, a extrair significados a partir dos dados recolhidos, os quais foram, sucessivamente, reduzidos e organizados, pondo em evidência ocorrências regulares, relações, tendências e padrões relevantes no sentido de os compreendermos e deles extrairmos as respectivas interpretações e os indicadores daí emergentes.

Capítulo 4

Da concepção do questionário à apresentação e discussão dos resultados

Introdução

Ao efectuarmos uma análise dos artigos publicados na área da investigação educacional não encontramos estudos que visassem o diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência de acções intergrupais entre estas áreas disciplinares, como contributo para a melhoria das práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos. Independentemente deste facto, houve um claro incentivo ao desenvolvimento deste estudo por parte de especialistas em Educação em Ciência (Araújo, 2006, comunicação pessoal; Costa, 2006, comunicação pessoal; Gil-Pérez, 2006, comunicação pessoal; Marques, 2006, comunicação pessoal). Considerámos pertinente, no contexto actual, efectuar um estudo empírico que permitisse caracterizar as concepções de professores de Ciências e de Filosofia relativamente a esta problemática.

Neste capítulo procuramos respostas para a primeira questão de investigação, enunciada no capítulo 1, e que aqui se apresenta:

- *Qual a pertinência que os professores de Ciências e de Filosofia atribuem à interacção entre estas áreas disciplinares ao nível da sua prática pedagógica, da melhoria das aprendizagens dos alunos e como forma de melhorar a formação dos alunos na educação para a sustentabilidade?*

Numa primeira parte deste capítulo apresentamos os procedimentos inerentes à fase I desta investigação, efectuamos o aprofundamento metodológico associado à selecção do instrumento de recolha de dados utilizado, à sua concepção e validação, bem como fazemos referência à caracterização do universo e da amostra e à administração do questionário num estudo exploratório e no estudo principal. Numa segunda parte deste capítulo analisamos e discutimos os resultados obtidos a partir do questionário aplicado e caracterizamos as concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência que atribuem à interacção entre as Ciências e a Filosofia, bem como caracterizamos a natureza do ensino implementado pelos professores de Ciências e de Filosofia na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

1. Construção do questionário para diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia

1.1. Elaboração do questionário

No sentido de efectuarmos o diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência que atribuem à interacção entre as respectivas áreas disciplinares, como contributo para a melhoria das práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos, considerámos que a técnica de recolha de dados devia ser cuidadosamente seleccionada de forma a permitir dar resposta à primeira questão de investigação.

Da análise das técnicas de recolha de dados referidas na literatura (Lessard-Herbert, 1990; Pardal & Correia, 1995; Ghiglione & Matalon, 1997; Quivy & Campenhout, 1998), constatamos que o *inquérito por questionário* é muito utilizado na investigação educacional, quando está em causa o conhecimento de ideias sobre determinados fenómenos, acontecimentos ou conceitos. Na opinião de Ghiglione e Matalon (1997), o inquérito por questionário permite descrever as opiniões e os comportamentos a investigar, a partir dos dados individuais obtidos.

A elaboração do questionário revestiu-se de cuidados relativos à necessidade de sabermos com exactidão o que procurávamos investigar, à garantia de que as perguntas fossem perfeitamente claras, sem qualquer ambiguidade e que tivessem o mesmo significado para todos os inquiridos. No processo de construção do questionário foram respeitados os procedimentos comuns a qualquer investigação (Carmo & Ferreira, 1998), entre os quais destacamos: a definição dos objectivos; a formulação das hipóteses e das questões orientadoras; a identificação das variáveis relevantes; a selecção da amostra adequada; a elaboração do instrumento de recolha de dados e a respectiva administração, para posterior análise dos resultados obtidos.

Na construção do questionário optámos por diversas modalidades de perguntas: abertas, fechadas e de escolha múltipla (Pardal & Correia, 1995), caracterizando-o como sendo um *questionário misto*. As razões que sustentam a opção por este tipo de questionário prendem-se com o facto de:

- ♦ ser considerado adequado aos objectivos da investigação (Quivy & Campenhout, 1998);
- ♦ ser adequado à dimensão da amostra (Pardal & Correia, 1995);
- ♦ ser de fácil preenchimento, não sendo necessária a presença da investigadora (Carmo & Ferreira, 1998);
- ♦ garantir o anonimato (Pardal & Correia, 1995);
- ♦ possibilitar a quantificação e o cruzamento de dados (Quivy & Campenhout, 1998);

Da concepção do questionário à apresentação e discussão dos resultados

- ♦ permitir, com a formulação de perguntas fechadas, objectividade, consistência e recolha de um grande número de dados (Fuhrman, 1996);
- ♦ possibilitar, com a formulação de perguntas abertas, que o inquirido expresse as suas ideias sobre o assunto em análise (Ghiglione & Matalon, 1997).

Ao optarmos pela utilização do questionário tivemos presente não apenas as vantagens, mas também as limitações que este instrumento de recolha de dados apresenta, nomeadamente o facto de a extensão do questionário poder contribuir para a diminuição do empenhamento dos professores no seu preenchimento. Procurámos colmatar esta limitação estabelecendo um tempo limite necessário para o preenchimento do questionário, que não ultrapassasse os 20 minutos. Também é reconhecido que as perguntas de escolha múltipla podem condicionar as respostas dos professores e, por isso, na tentativa de minimizar esta limitação deixámos em aberto, em várias perguntas, a possibilidade do inquirido poder indicar outra opção diferente das que eram apresentadas.

As informações obtidas a partir das pesquisas bibliográficas efectuadas pela investigadora e de um conjunto alargado de interações verbais e conceptuais realizadas com numerosos investigadores da Didáctica das Ciências e da Filosofia da Educação, permitiram estabelecer um quadro teórico de referência que culminou na definição de conceitos, de dimensões, de variáveis e de indicadores que nos permitissem responder à primeira questão de investigação.

A elaboração das perguntas apresentadas no questionário e a definição dos objectivos específicos de cada pergunta decorreu de forma articulada, procurando garantir-se a abordagem de aspectos/conceitos relevantes para a investigação. No Quadro 4.1 apresentamos o tipo, a modalidade e os objectivos das perguntas do questionário.

Quadro 4.1

Características das Perguntas do Questionário Aplicado na Fase I da Investigação

Parte I			
Caracterização pessoal e profissional dos inquiridos			
Pergunta	Tipo	Modalidade	Objectivos
1	De facto	Aberta	- Proceder à caracterização pessoal e profissional dos inquiridos.
2		Fechada	
3		Fechada	
3.1		Leque aberto	
3.2		Leque aberto	
4		Leque aberto	
5		Fechada	
6		Leque aberto	
7		Aberta	

(continua)

Quadro 4.1 (continuação)

Parte II			
Concepções sobre o ensino e a aprendizagem da Filosofia e das Ciências			
1	Opinião	Estimação	- Conhecer as concepções de professores acerca do contributo da natureza da disciplina de Filosofia para a leccionação das Ciências.
2	Opinião	Estimação	- Diagnosticar as concepções de professores acerca do contributo da natureza das disciplinas de Ciências para a leccionação da Filosofia.
3	Opinião	Estimação	- Caracterizar as concepções de professores acerca das estratégias que contribuem para a aprendizagem da Filosofia.
4	Opinião	Estimação	- Diagnosticar as concepções de professores acerca das estratégias que contribuem para a aprendizagem das Ciências.
Parte III			
Interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia			
1.1		Estimação	- Conhecer a frequência com que professores de Ciências e de Filosofia estabelecem relações interdisciplinares entre estas disciplinas.
1.2	Opinião	Leque aberto	- Conhecer o tipo de estratégias interdisciplinares que os professores de Ciências e de Filosofia implementam.
1.3		Aberta	- Conhecer os níveis de escolaridade e os conteúdos curriculares em que os inquiridos estabelecem relações interdisciplinares com outras disciplinas.
2	Opinião	Estimação	- Diagnosticar as razões que condicionam o estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia.
3	Opinião	Estimação	- Conhecer a opinião dos inquiridos relativamente à pertinência que atribuem à interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia no desenvolvimento profissional.
Parte IV			
O ensino da temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i>			
1	De facto	Fechada	- Conhecer a frequência com que os inquiridos têm leccionado a referida temática.
2	Opinião	Leque aberto	- Caracterizar o tipo de recursos didácticos privilegiados na planificação da referida temática.
3	Opinião	Estimação	- Caracterizar a metodologia de ensino privilegiada na leccionação da referida temática.
4	Opinião	Leque aberto	- Diagnosticar o tipo de actividades que são implementadas aquando da leccionação da referida temática.
5	Opinião	Leque aberto	- Conhecer a incidência da avaliação que é utilizada aquando da leccionação da referida temática.
6	Opinião	Estimação	- Inferir acerca das razões que condicionam a leccionação da referida temática.

O questionário encontrava-se organizado em quatro partes, tal como representamos na Figura 4.1.

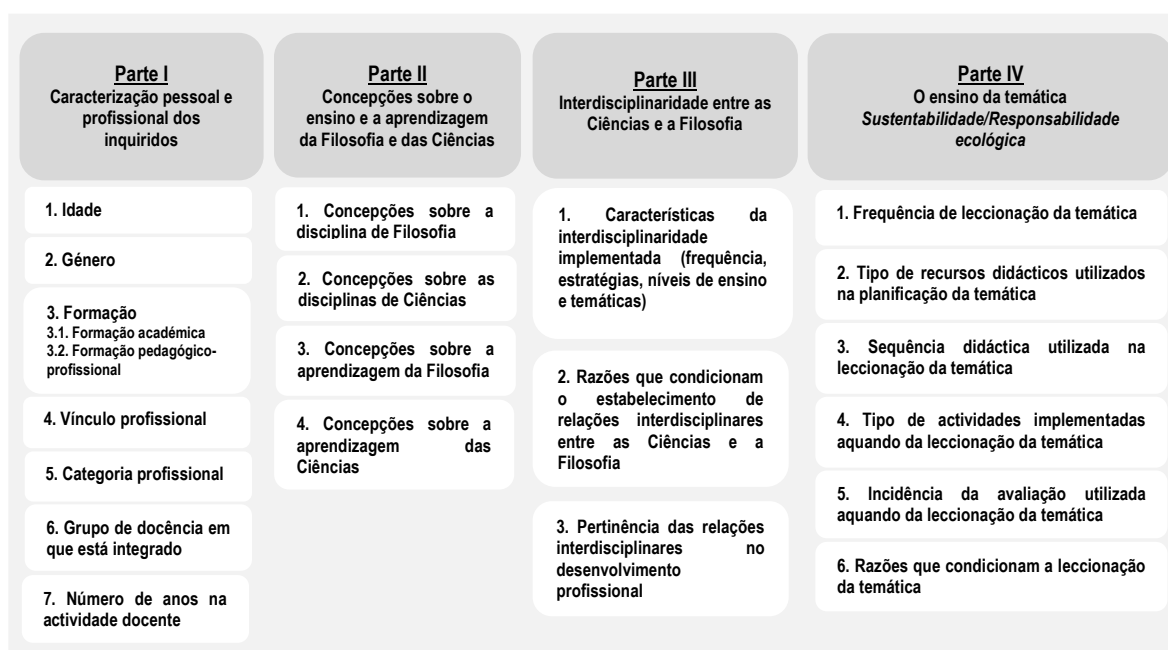


Figura 4.1. Estrutura do questionário aplicado na fase I da investigação.

De seguida descrevemos as partes constitutivas do questionário, ao nível dos objectivos específicos, dos aspectos considerados pertinentes e das alternativas de resposta que cada pergunta contemplava.

i) Parte I – Caracterização pessoal e profissional dos inquiridos

Esta parte do questionário era constituída por sete perguntas e visava recolher os elementos necessários para efectuar a caracterização pessoal e profissional dos inquiridos, ao nível dos seguintes aspectos: idade; género; tipo de formação académica e pedagógico-profissional; vínculo profissional; categoria profissional; grupo de docência e número de anos na actividade docente.

ii) Parte II – Concepções sobre o ensino e a aprendizagem da Filosofia e das Ciências

Nesta parte do questionário procurámos conhecer e caracterizar as concepções dos inquiridos sobre o ensino e a aprendizagem da Filosofia e das Ciências, através da resposta a quatro perguntas que possuíam um conjunto diversificado de alíneas. Estas perguntas serviram, também, de apoio na interpretação dos resultados e no cruzamento de dados relativamente a outras perguntas do questionário. Na construção destas perguntas utilizámos uma escala de Likert com quatro proposições:

<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Acordo parcial</i>
<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>

Os itens escolhidos permitiam aos inquiridos a integração das alíneas apresentadas apenas numa das opções facilitando, desta forma, a resposta. Os inquiridos tinham que avaliar todas as alíneas de cada pergunta e expressar a sua opinião, através da selecção de um dos itens, de modo a expressarem o seu grau de posição relativamente às temáticas apresentadas. Optámos por atribuir dois graus negativos (*Desacordo absoluto* e *Desacordo parcial*) e dois graus positivos (*Acordo parcial* e *Acordo absoluto*), evitando a utilização de uma escala ímpar que podia induzir os inquiridos, por facilidade de resposta, à opção intermédia (Ghiglione & Matalon, 1997; Hill & Hill, 2002). Esta opção foi tida em conta, também, na maior parte das perguntas que integravam o questionário.

As concepções que os professores tinham sobre a disciplina de Filosofia e as disciplinas de Ciências e sobre a aprendizagem da Filosofia e das Ciências foram consideradas como aspectos essenciais para a compreensão da forma como os professores vêem o ensino e a aprendizagem destas áreas do saber e, deste modo, orientam as suas práticas pedagógicas no sentido de promoverem e estimularem as aprendizagens dos alunos.

A pergunta 1 referia-se às concepções dos professores acerca da disciplina de Filosofia e a pergunta 2 acerca das disciplinas de Ciências. Através da identificação do grau de posição dos inquiridos em oito alíneas, que identificavam alguns dos domínios conceptuais e de intervenção da Filosofia e das Ciências, respectivamente, pretendíamos conhecer as suas concepções acerca do contributo da natureza das referidas áreas disciplinares na leccionação de algumas temáticas. As alíneas definidas para as perguntas 1 e 2 encontram-se apresentadas na Figura 4.2.

Da concepção do questionário à apresentação e discussão dos resultados

Concepções sobre a disciplina de Filosofia	Concepções sobre as disciplinas de Ciências
<p>1.1. A Filosofia valoriza a componente humana e social do conhecimento científico.</p> <p>1.2. A Filosofia promove a reflexão crítica acerca do conhecimento científico.</p> <p>1.3. A Filosofia problematiza as dimensões ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia.</p> <p>1.4. A Filosofia analisa criticamente os acontecimentos do mundo.</p> <p>1.5. A Filosofia promove a tomada de posição acerca dos problemas da sociedade actual.</p> <p>1.6. O ensino da Filosofia deve privilegiar a memorização dos conteúdos curriculares leccionados.</p> <p>1.7. Há temáticas na Filosofia que são melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com as Ciências.</p> <p>1.8. A Filosofia pode dar um contributo importante na leccionação dos conteúdos curriculares de Ciências.</p>	<p>2.1. As disciplinas de Ciências potenciam a reflexão acerca da construção do conhecimento científico.</p> <p>2.2. As disciplinas de Ciências têm a possibilidade de explicar todos os acontecimentos dos mundos vivo e não vivo.</p> <p>2.3. As disciplinas de Ciências problematizam as dimensões ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia.</p> <p>2.4. A Biologia e Geologia e a Física e Química são formadas por um conjunto de conhecimentos relacionados entre si.</p> <p>2.5. A Biologia e a Geologia podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Física e a Química.</p> <p>2.6. O ensino das Ciências deve privilegiar a memorização dos conteúdos curriculares leccionados.</p> <p>2.7. A Biologia e a Geologia podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Filosofia.</p> <p>2.8. A Física e a Química podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Filosofia.</p>

Figura 4.2. Alíneas das perguntas 1 e 2 da parte II do questionário aplicado na fase I da investigação.

A pergunta 3 referia-se às concepções dos professores acerca da aprendizagem da Filosofia e a pergunta 4 acerca da aprendizagem das Ciências. Através da identificação do grau de posição dos inquiridos em oito alíneas, que identificavam algumas estratégias de ensino e de aprendizagem habitualmente utilizadas nas disciplinas de Filosofia e de Ciências, podemos caracterizar as concepções dos professores sobre as estratégias que potenciam a aprendizagem destas áreas disciplinares. As alíneas que fazem parte das perguntas 3 e 4 encontram-se apresentadas na Figura 4.3.

Concepções sobre a aprendizagem da Filosofia	Concepções sobre a aprendizagem das Ciências
<p>3.1. O debate de temas actuais da sociedade facilita a aprendizagem da Filosofia.</p> <p>3.2. A análise de textos filosóficos deve ser privilegiada na aprendizagem da Filosofia.</p> <p>3.3. A reflexão crítica acerca do conhecimento científico ajuda os alunos a pensar e fomenta o questionamento.</p> <p>3.4. A implementação de estratégias didácticas diversificadas (ex.: trabalhos de pesquisa, debates, jogos de simulação, ...) facilita a aprendizagem da Filosofia.</p> <p>3.5. Aprender Filosofia implica que o aluno relacione os conceitos curriculares de Filosofia com situações concretas da vida real.</p> <p>3.6. Aprender Filosofia implica que o aluno relacione os conceitos curriculares de Filosofia com conceitos de outras áreas do saber.</p> <p>3.7. Aprender Filosofia implica que o aluno desenvolva competências pessoais e culturais.</p> <p>3.8. A memorização dos conteúdos curriculares leccionados deve ser privilegiada na aprendizagem da Filosofia.</p>	<p>4.1. O debate de temas actuais da sociedade facilita a aprendizagem das Ciências.</p> <p>4.2. A análise de textos de divulgação científica promove a aprendizagem das Ciências.</p> <p>4.3. A reflexão crítica acerca da natureza da Ciência ajuda os alunos a pensar e fomenta o questionamento.</p> <p>4.4. A implementação de estratégias didácticas diversificadas (ex.: actividades laboratoriais, experimentais, de campo, de pesquisa, ...) facilita a aprendizagem das Ciências.</p> <p>4.5. Aprender Ciências implica que o aluno relacione os conceitos curriculares de Ciências com situações concretas da vida real.</p> <p>4.6. Aprender Ciências implica que o aluno relacione os conceitos curriculares de Ciências com conceitos de outras áreas do saber.</p> <p>4.7. Aprender Ciências implica que o aluno desenvolva competências pessoais e culturais.</p> <p>4.8. A memorização dos conteúdos curriculares leccionados deve ser privilegiada na aprendizagem das Ciências.</p>

Figura 4.3. Alíneas das perguntas 3 e 4 da parte II do questionário aplicado na fase I da investigação.

iii) Parte III – Interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia

Na parte III do questionário pretendíamos caracterizar a interdisciplinaridade existente entre as Ciências e a Filosofia e as potencialidades que a mesma podia ter no desenvolvimento profissional dos professores.

Na pergunta 1 procurámos obter dados que nos permitissem caracterizar o tipo de relações interdisciplinares existentes entre as Ciências e a Filosofia, bem como os conteúdos programáticos e os anos de escolaridade onde as mesmas eram implementadas. Na alínea 1.1 pretendíamos conhecer a frequência com que os professores estabeleciam relações interdisciplinares com outras áreas do saber (Ciências e Filosofia), na alínea 1.2 a frequência com que implementavam algumas estratégias de interdisciplinaridade e na alínea 1.3 o(s) ano(s) de escolaridade e a(s) temáticas curriculares em que os professores implementavam as estratégias de interdisciplinaridade.

Na alínea 1.1 utilizámos uma escala com três itens, em que os inquiridos indicavam a frequência com que estabeleciam relações interdisciplinares com as Ciências e a Filosofia, atribuindo o número 1 a *Nunca*, o número 2 a *Algumas vezes* e o número 3 a *Frequentes vezes*. Para esta alínea definiram-se cinco alternativas que se encontram apresentadas na Figura 4.4.

Frequência com que estabelece relações de interdisciplinaridade	
Filosofia	<input type="checkbox"/>
Física	<input type="checkbox"/>
Química	<input type="checkbox"/>
Biologia	<input type="checkbox"/>
Geologia	<input type="checkbox"/>

Figura 4.4. Alternativas apresentadas na pergunta 1.1 da parte III do questionário aplicado na fase I da investigação.

Na alínea 1.2 utilizámos, também, uma escala com três itens – *Nunca*, *Algumas vezes* e *Frequentes vezes*, de modo a que os inquiridos indicassem a sua posição relativamente a quatro exemplos pré-definidos de estratégias de interdisciplinaridade, deixando a possibilidade de os inquiridos indicarem outros exemplos de estratégias interdisciplinares. As alternativas apresentadas para esta alínea encontram-se indicadas na Figura 4.5.

Frequência com que utiliza as estratégias de interdisciplinaridade indicadas
1.2.1. Integração de temáticas curriculares de outras disciplinas.
1.2.2. Elaboração, com colegas de outros grupos de docência, de uma planificação conjunta de uma temática curricular.
1.2.3. Construção, com colegas de outros grupos de docência, de materiais didáticos para a leccionação de uma temática curricular.
1.2.4. Implementação, no contexto educativo, de materiais didáticos construídos em conjunto com colegas de outros grupos de docência.
1.2.5. Outra(s). Indique qual(is).

Figura 4.5. Alternativas da pergunta 1.2 da parte III do questionário aplicado na fase I da investigação.

Na alínea 1.3 os inquiridos responderam de uma forma aberta, indicando o(s) ano(s) de escolaridade e a(s) temática(s) curricular(es) em que utilizavam estratégias de interdisciplinaridade.

Na pergunta 2 pretendíamos conhecer o grau de concordância que os inquiridos tinham relativamente às razões que condicionam o estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. Na construção desta pergunta utilizámos uma escala com quatro proposições – *Desacordo absoluto*, *Desacordo parcial*, *Acordo parcial* e *Acordo absoluto*. A razão que nos levou a esta opção já foi apresentada anteriormente. As alíneas que nesta pergunta identificam algumas das razões que condicionam o estabelecimento de relações interdisciplinares encontram-se apresentadas na Figura 4.6.

Razões que condicionam o estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia

- 2.1. Falta, nos professores, de uma cultura de interdisciplinaridade.
- 2.2. Falta de tempo para o cumprimento do programa.
- 2.3. Desconhecimento do programa das outras disciplinas.
- 2.4. Falta de disponibilidade pessoal para trabalhar com colegas de outros grupos de docência.
- 2.5. Falta de disponibilidade de colegas de outros grupos de docência.
- 2.6. Dificuldades de gestão de tempo para reuniões conjuntas.
- 2.7. Insegurança pessoal em partilhar conhecimentos teóricos e práticos com colegas de outros grupos de docência.
- 2.8. Falta de valorização da interdisciplinaridade na formação contínua de professores.

Figura 4.6. Alíneas da pergunta 2 da parte III do questionário aplicado na fase I da investigação.

Na pergunta 3 pretendíamos conhecer o grau de concordância dos inquiridos relativamente à pertinência que as relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia podiam ter no desenvolvimento profissional. Na construção desta pergunta utilizámos, também, uma escala com quatro proposições – *Desacordo absoluto*, *Desacordo parcial*, *Acordo parcial* e *Acordo absoluto*. As alíneas que nesta pergunta identificavam alguns dos impactes das relações interdisciplinares no desenvolvimento profissional encontram-se apresentadas na Figura 4.7.

Pertinência das relações interdisciplinares no desenvolvimento profissional**A interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia pode...**

- 3.1....melhorar a formação dos professores acerca da forma como se constrói o conhecimento científico.
- 3.2....contribuir para que os professores desenvolvam atitudes mais críticas e reflexivas em relação aos processos de ensino e aprendizagem.
- 3.3....facilitar o diagnóstico de dificuldades de aprendizagem dos alunos.
- 3.4....melhorar a fundamentação didáctica das estratégias utilizadas.
- 3.5....facilitar a partilha de informação entre os professores, que é útil na planificação das actividades lectivas.
- 3.6....promover a implementação de estratégias de ensino mais diversificadas.
- 3.7....promover uma cultura de colaboração entre os professores da Escola.
- 3.8....Outra. Indique qual(is).

Figura 4.7. Alíneas da pergunta 3 da parte III do questionário aplicado na fase I da investigação.

iv) Parte IV – O ensino da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*²¹

Na parte IV do questionário pretendíamos caracterizar o tipo de metodologias implementadas pelos inquiridos no ensino da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*.

Na pergunta 1 pretendíamos conhecer a frequência com que os inquiridos têm leccionado a temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*. Nesta pergunta utilizámos uma escala com quatro proposições – *Nunca*, *Algumas vezes*, *Frequentes vezes* e *Sempre*, onde os inquiridos tinham que opinar em termos do que entendiam ser a frequência com que leccionam a referida temática. No caso do inquirido nunca ter leccionado a temática devia indicar na alínea 1.1 a razão que justificou esta situação, tal como se encontra apresentado na Figura 4.8.

Frequência de leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*

1. Indique a frequência com que tem leccionado a temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*.
- 1.1. Se assinalou que **nunca** leccionou a referida temática, indique a razão.

Figura 4.8. Pergunta 1 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.

²¹ Na disciplina de Filosofia a temática *Sustentabilidade na Terra* tem a designação de *Responsabilidade Ecológica*.

Na pergunta 2 pretendíamos caracterizar o tipo de recursos didáticos utilizados na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*. Nesta pergunta apresentámos doze alíneas, onze de exemplos pré-definidos e uma para resposta aberta, e os inquiridos, através de uma escala com quatro proposições – *Nunca*, *Algumas vezes*, *Frequentes vezes* e *Sempre*, tinham que opinar em termos do que entendiam ser os recursos didáticos utilizados na planificação da referida temática. As alíneas definidas para esta pergunta encontram-se apresentadas na Figura 4.9.

Recursos didáticos utilizados na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*

- 2.1. Programa da disciplina.
- 2.2. Programas de outras disciplinas.
- 2.3. Manual escolar adoptado.
- 2.4. Outros manuais escolares (não adoptados na escola).
- 2.5. Material didáctico de apoio (DVDs, vídeos, ...).
- 2.6. Livros científicos/obras de referência.
- 2.7. Materiais didácticos apresentados em revistas didácticas e/ou congressos.
- 2.8. Documentos disponibilizados na *Internet*.
- 2.9. Planificações elaboradas em anos anteriores.
- 2.10. Materiais didácticos partilhados por colegas do grupo de docência.
- 2.11. Materiais didácticos partilhados por colegas de outros grupos de docência.
- 2.12. Outro(s). Indique qual(is).

Figura 4.9. Alíneas da pergunta 2 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.

Na pergunta 3 pretendíamos caracterizar a metodologia de ensino privilegiada na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*. Esta pergunta possuía sete alíneas, seis de exemplos pré-definidos e uma para resposta aberta, e solicitávamos aos inquiridos que assinalassem apenas a sequência didáctica que tendencialmente utilizavam na leccionação da referida temática. As alíneas definidas para esta pergunta encontram-se apresentadas na Figura 4.10.

Sequência didáctica que tendencialmente utiliza/utilizaria na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*

- 3.1. Abordo os conceitos, depois dou exemplos de aplicação desses conceitos e, por fim, proponho aos alunos a resolução de tarefas.
- 3.2. Apresento exemplos de situações do dia-a-dia que permitam contextualizar a temática, depois abordo os conceitos e por fim proponho aos alunos a resolução de tarefas.
- 3.3. Proponho aos alunos a resolução de tarefas, na sequência da sua resolução abordo os principais conceitos e apresento exemplos de situações do dia-a-dia que permitam aprofundar a temática.
- 3.4. Proponho aos alunos a resolução de trabalhos de pesquisa e são eles que abordam os conceitos, intervindo apenas no caso de os mesmos não terem sido bem explicitados.
- 3.5. Proponho aos alunos que partam de situações-problema sobre a temática e que desenvolvam percursos investigativos que permitam dar respostas às questões-problema formuladas.
- 3.6. Implemento percursos de investigação que pressuponham a articulação com outras disciplinas.
- 3.7. Outra(s). Indique qual(is).

Figura 4.10. Alíneas da pergunta 3 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.

Na pergunta 4 pretendíamos conhecer o tipo de actividades implementadas na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*. Nesta pergunta apresentámos doze alíneas, onze de exemplos pré-definidos e uma para resposta aberta, e os inquiridos, através de uma escala com quatro proposições – *Nunca*, *Algumas vezes*, *Frequentes vezes* e *Sempre*, tinham que opinar em termos do que

entendiam ser o tipo de actividades implementadas na leccionação da referida temática. As alíneas definidas para esta pergunta encontram-se apresentadas na Figura 4.11.

Tipo de actividades utilizadas na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i>
<p>4.1. Leitura e análise de documentos.</p> <p>4.2. Resolução de exercícios.</p> <p>4.3. Pesquisa e organização de informação.</p> <p>4.4. Apresentação à turma de trabalhos elaborados pelos alunos.</p> <p>4.5. Resolução de situações problemáticas.</p> <p>4.6. Jogo(s) de simulação/"Role-playing".</p> <p>4.7. Debate(s).</p> <p>4.8. Actividades laboratoriais.</p> <p>4.9. Actividades experimentais.</p> <p>4.10. Saída(s) de campo/actividade(s) exterior(es) à sala de aula.</p> <p>4.11. Actividade(s) prática(s) articulada(s) com outras disciplinas.</p> <p>4.12. Outra(s). Indique qual(is).</p>

Figura 4.11. Alíneas da pergunta 4 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.

Na pergunta 5 pretendíamos caracterizar a incidência da avaliação utilizada aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*. Nesta pergunta apresentámos nove alíneas, oito de exemplos pré-definidos e uma para resposta aberta, e os inquiridos, através de uma escala com quatro proposições – *Nunca*, *Algumas vezes*, *Frequentes vezes* e *Sempre*, tinham que opinar em termos do que entendiam ser a incidência da avaliação utilizada na leccionação da referida temática. As alíneas definidas para esta pergunta encontram-se apresentadas na Figura 4.12.

Incidência da avaliação utilizada aquando da leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i>
<p>5.1. Fichas de trabalho.</p> <p>5.2. Testes escritos.</p> <p>5.3. Trabalhos de pesquisa.</p> <p>5.4. Participação oral.</p> <p>5.5. Relatórios/memórias descritivas.</p> <p>5.6. Organizadores gráficos (mapas de conceitos, V de Gowin, ...).</p> <p>5.7. Portfolio.</p> <p>5.8. Caderno diário do aluno.</p> <p>5.9. Outra(s). Indique qual(is).</p>

Figura 4.12. Alíneas da pergunta 5 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.

Na pergunta 6 pretendíamos conhecer as razões dos inquiridos para o condicionamento da leccionação da referida temática. Nesta pergunta utilizámos uma escala com quatro proposições – *Desacordo absoluto*, *Desacordo parcial*, *Acordo parcial* e *Acordo absoluto*. A apresentação de dez alíneas, que identificavam algumas das razões que podiam condicionar a leccionação das referidas temáticas e a definição de quatro alternativas de resposta, permitiram-nos conhecer as concepções dos professores inquiridos relativamente a esta questão. As alíneas definidas para esta pergunta encontram-se apresentadas na Figura 4.13.

Razões que condicionam a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica****A abordagem da temática...***

- 6.1. ...é demasiado complexa para ser leccionada numa só disciplina.
- 6.2. ...necessita de outros conceitos para além dos que são abordados na disciplina que lecciono.
- 6.3. ...é apresentada no programa da disciplina que lecciono numa perspectiva que fomenta uma abordagem centrada apenas na referida disciplina.
- 6.4. ...é apresentada nos manuais escolares da disciplina que lecciono de forma a promover a articulação com outras áreas disciplinares.
- 6.5. ...é facilitada se implementar estratégias de ensino diversificadas.
- 6.6. ...é facilitada se implementar materiais didácticos construídos com colegas do meu grupo de docência.
- 6.7. ...é facilitada se implementar materiais didácticos construídos com colegas de outros grupos de docência.
- 6.8. ...exige-me um constante aprofundamento de conhecimentos científicos.
- 6.9. ...exige-me um constante aprofundamento de conhecimentos didácticos.
- 6.10. ...é abordada de forma insuficiente na formação contínua de professores.

Figura 4.13. Alíneas da pergunta 6 da parte IV do questionário aplicado na fase I da investigação.

No que concerne aos aspectos relativos à organização do questionário, este era precedido por um texto introdutório, onde pretendíamos informar os inquiridos acerca do objectivo da investigação, apelávamos à sua colaboração e à garantia do anonimato. As quatro partes que constituíam o questionário eram precedidas por um pequeno texto introdutório, que visava dar as instruções necessárias para a resposta adequada às perguntas que eram colocadas.

1.2. Validação do questionário

No decorrer desta fase da investigação implementámos os procedimentos que devem estar subjacentes à aplicação de um questionário, nomeadamente, o processo de validação do mesmo, junto de um painel de três juízes, docentes universitários especialistas da área da Didáctica. A cada juiz entregámos um exemplar do questionário e da grelha com o tipo, a modalidade e os objectivos das perguntas apresentadas no questionário que apresentamos em apêndice (Apêndice 4.1). Efectuámos o pedido de apreciação das perguntas, o qual considerou quatro vertentes de adequação: aos objectivos da investigação; à natureza da informação inicial disponibilizada; à clareza de formulação e à extensão do instrumento de recolha de dados. Foi, ainda, solicitada a apreciação relativa à eventual omissão de temáticas consideradas relevantes para a investigação.

Os comentários efectuados pelos juízes foram apresentados por escrito, com propostas de alteração a nível da formulação e do conteúdo de algumas perguntas. As sugestões efectuadas pelos juízes foram tomadas em consideração, permitindo a reformulação do questionário e a elaboração da versão final que apresentamos em apêndice (Apêndice 4.2).

Com a conclusão do processo de validação, considerámos que o questionário era constituído por perguntas ajustadas à amostra a inquirir e capaz de atingir os objectivos definidos para a fase I da investigação.

2. Aplicação do questionário

Nesta fase da investigação implementámos os procedimentos que devem estar subjacentes à aplicação de um questionário, nomeadamente, a sua aplicação em dois momentos distintos:

- no estudo exploratório, junto de uma amostra seleccionada para o efeito, constituída por dezasseis professores de Ciências e de Filosofia de várias regiões do país;
- no estudo principal, junto da amostra seleccionada para o efeito, e que integrou professores de Ciências e de Filosofia de dezoito escolas secundárias do Ex-Centro de Área Educativa (Ex-CAE) de Viseu.

O estudo exploratório decorreu na primeira quinzena de Junho de 2008 e o estudo principal foi efectuado nas escolas seleccionadas para o efeito durante a segunda quinzena de Junho de 2008.

2.1. Estudo exploratório

O estudo exploratório foi efectuado em dois momentos, tendo como objectivo verificar a adequação das perguntas e das escalas de resposta utilizadas e assegurar a sua clareza e precisão, garantindo a sua aplicabilidade e adequação às questões de investigação (Hill & Hill, 2002).

O primeiro momento consistiu na aplicação do questionário a professores de Ciências e de Filosofia de diferentes regiões do país. Os questionários foram enviados por *email* e os professores responderam individualmente, tendo sido solicitado que indicassem as perguntas que suscitaram dúvidas de formulação e/ou conteúdo e o tempo que demoraram a preencher o questionário. Com este procedimento procurámos avaliar o tempo necessário para responder ao questionário e detectar eventuais dificuldades dos inquiridos, relativamente à formulação e/ou à interpretação de alguma pergunta. Preencheram o questionário dezasseis professores, distribuídos por três áreas disciplinares: oito de Biologia e Geologia, quatro de Física e Química e quatro de Filosofia. Catorze eram do sexo feminino e dois do sexo masculino, com uma média de idade de 42 anos.

Os professores devolveram os questionários preenchidos por *email* e mencionaram o tempo utilizado para responder, que variou entre 20 e 25 minutos. Assinalaram, apenas, dúvidas no preenchimento da pergunta 1.1. da parte III do questionário. Os documentos referentes ao estudo exploratório são apresentados em apêndice (Apêndice 4.3)

O segundo momento do estudo exploratório recaiu na análise das respostas com base em duas metodologias de análise, tendo em consideração a natureza das perguntas: análise das perguntas abertas,

com o recurso ao método de *análise de conteúdo*, proposto por Erickson (1981); e análise das perguntas fechadas e de escolha múltipla, efectuada com base no método de *análise quantitativa*.

De acordo com a forma como decorreu a aplicação do questionário, e após a análise das respostas dadas pelos inquiridos, considerámos pertinente proceder a alterações no grafismo da pergunta 1.1 da parte III do questionário, não sendo necessário efectuar mais nenhuma alteração no questionário a aplicar no estudo principal.

2.2. Estudo principal

2.2.1. Procedimentos logísticos

Atempadamente foi enviado o questionário para a Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular e solicitado o pedido de autorização para administração do instrumento de recolha de dados em contexto escolar, a qual foi concedida e não foi sugerida nenhuma alteração no questionário. Os documentos referentes ao pedido de autorização encontram-se apresentados em apêndice (Apêndice 4.4).

A opção pela aplicação do questionário na região de Viseu ficou a dever-se ao facto de existir a probabilidade de uma colaboração mais eficaz, por parte das escolas seleccionadas, decorrente da maior facilidade de contacto pessoal da investigadora com as mesmas.

Nos dias anteriores à aplicação do questionário contactámos as escolas, telefonicamente, no sentido de sabermos o número de professores de Biologia e Geologia, de Física e Química e de Filosofia que leccionavam em cada escola. A distribuição dos questionários foi efectuada pessoalmente pela investigadora em cada escola. Privilegiámos o contacto directo por considerarmos que facilitaria o estabelecimento de uma relação de compromisso com os órgãos de gestão, aumentando, desta forma, a probabilidade de retorno dos questionários respondidos.

Entregámos no Gabinete do Director de cada escola duas cartas, apresentadas em apêndice (Apêndice 4.5), uma da investigadora e uma do orientador da investigadora, em que se justificava a pertinência do estudo e solicitava o empenho do Director na sensibilização de todos os professores para o preenchimento do questionário.

Entregámos, também, três envelopes, um para cada grupo de docência – 410 (Filosofia), 510 (Física e Química) e 520 (Biologia e Geologia) – contendo o número de questionários necessários, acompanhados por uma carta dirigida a cada coadjuvante (Apêndice 4.5), solicitando a sua colaboração para a distribuição dos questionários a todos os professores do seu grupo de docência e incentivando os colegas para colaborarem no seu preenchimento. Informámos os Directores que passadas três semanas levantaríamos, pessoalmente, os questionários preenchidos em todas as escolas, o que veio a suceder.

Em Julho de 2008 enviámos aos Directores das escolas participantes no estudo uma carta de agradecimento pela colaboração demonstrada, extensível aos professores que preencheram o questionário, manifestando, também, a disponibilidade para comunicar as conclusões da investigação (Apêndice 4.5).

2.2.2. Selecção e caracterização do universo

O universo é o «conjunto de valores de uma variável sobre a qual pretendemos tirar conclusões» (Hill & Hill, 2002:41) o qual, no contexto desta investigação, é constituído por todos os professores que no ano lectivo de 2007/2008 leccionaram disciplinas dos grupos de docência 410, 510 e 520, nas escolas secundárias com/sem 3º ciclo do ensino básico de Portugal.

A natureza desta investigação impede-nos de inquirir um número tão elevado de professores, o que aliás seria desnecessário, na medida em que ao inquirir um número restrito de pessoas, com a condição de que tenham sido correctamente seleccionadas, é possível obter as mesmas informações, com uma pequena margem de erro (Ghiglione & Matalon, 1997). Procedemos a uma operação de *amostragem* que nos permitisse substituir e conhecer o universo em análise, recorrendo à construção de uma parcela – a *amostra*.

2.2.3. Selecção e caracterização da amostra

A operação de amostragem utilizada conduziu-nos à constituição de uma *amostra não probabilística intencional*²² nas escolas secundárias com/sem 3º ciclo do ensino básico do Ex-CAE de Viseu.

A amostra à qual foi aplicado o questionário no estudo principal corresponde a 349 professores: 127 do grupo de docência 520; 133 do grupo de docência 510 e 89 do grupo de docência 410, de dezoito escolas secundárias com/sem 3º ciclo do ensino básico do Ex-CAE de Viseu. A dimensão da amostra foi considerada adequada, atendendo à natureza do estudo, ao número de respostas a analisar e ao limite de tempo proposto para a conclusão desta investigação.

No Quadro 4.2 encontra-se registado o número de questionários que foram devolvidos por cada escola e que constituíram o ponto de partida para o diagnóstico de concepções de professores de Ciências e de Filosofia.

²² A *amostra não probabilística intencional* é escolhida a juízo do investigador, podendo, todavia, se for feita criteriosamente, fornecer importantes indícios a respeito do fenómeno em estudo (Pardal & Correia, 1995).

Quadro 4.2

Número de Professores que Constituíram a Amostra do Estudo Principal

Escola	Grupo de Docência 520 (Biologia/Geologia)		Grupo de Docência 510 (Física/Química)		Grupo de Docência 410 (Filosofia)	
	N.º professores	N.º questionários devolvidos	N.º professores	N.º questionários devolvidos	N.º professores	N.º questionários devolvidos
ES/3 de Carregal do Sal	4	0	5	1	2	1
ES/3 de Castro Daire	9	3	7	3	5	1
ES/3 de Dra Felismina Alcântara (Mangualde)	6	5	9	6	8	1
ES/3 Dr. João Lopes de Moraes – Mortágua	5	5	4	4	3	3
ES/3 de Nelas	4	3	5	4	3	2
EB23/S do Engº Dionísio Augusto Cunha (Canas de Senhorim)	5	4	4	1	2	1
EB23/S de Oliveira de Frades	6	1	5	5	4	4
EB23/S de Penalva do Castelo	4	3	4	1	2	2
ES/3 de Santa Comba Dão	7	3	7	5	3	3
ES/3 de S. Pedro do Sul	9	5	9	5	5	2
ES/3 Frei Rosa Viterbo (Sátão)	7	7	6	6	4	1
ES/3 de Tondela	11	9	12	8	7	2
ES/3 de Molelos (Tondela)	3	3	3	3	1	1
ES/3 de V. Nova de Paiva	4	1	4	0	2	1
ES Alves Martins (Viseu)	19	8	19	4	16	4
ES Emídio Navarro (Viseu)	7	3	12	8	10	6
ES/3 de Viriato (Viseu)	11	8	10	3	9	5
ES/3 de Vouzela	5	2	7	4	3	0
Total parcial	126	73	132	72	89	40
Total	347		185			

De acordo com os resultados expressos no Quadro 4.2, a taxa de retorno dos questionários foi de cerca de 53%, o que foi considerado bastante satisfatório. Na literatura consultada, na área das Ciências Sociais, um retorno de 30% de questionários é considerado satisfatório e representativo do universo (Pardal & Correia, 1995; Ghiglione & Matalon, 1997; Carmo & Ferreira, 1998; Quivy & Campenhout, 1998).

De modo a podermos efectuar a caracterização da amostra utilizámos os dados obtidos a partir das questões que constituíam a parte I do questionário. A caracterização da amostra foi efectuada através da idade, do género, da formação académica e pedagógico-profissional, do vínculo e categoria profissional, da distribuição por grupo de docência e do número de anos na actividade docente.

Idade – A caracterização da idade dos inquiridos foi efectuada através do estabelecimento de classes de idades, com intervalos de 10 anos, e os resultados obtidos encontram-se expressos no gráfico da Figura 4.14.

Da concepção do questionário à apresentação e discussão dos resultados

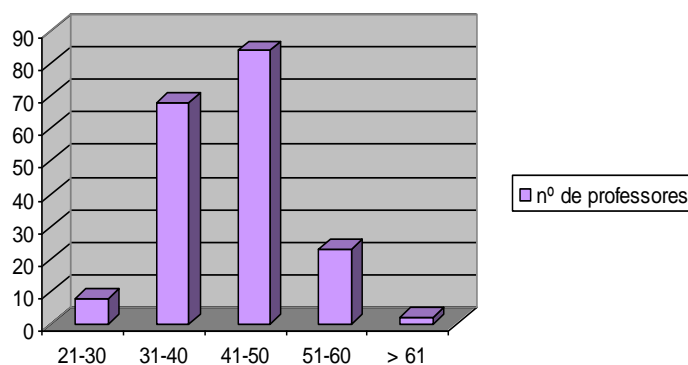


Figura 4.14. Distribuição dos inquiridos por classes de idade.

A maior parte dos inquiridos apresenta uma idade compreendida entre os 31 e os 50 anos.

Género – No que se refere ao género, os dados obtidos permitiram construir o gráfico da Figura 4.15.

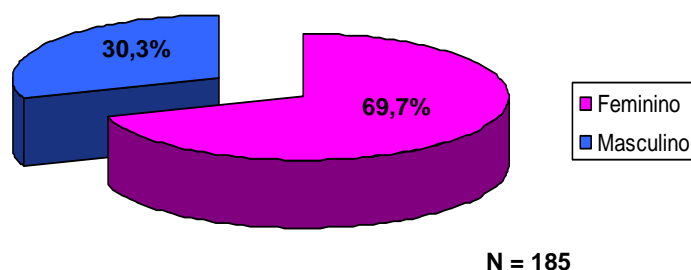


Figura 4.15. Distribuição dos inquiridos por género.

Através da análise do gráfico podemos constatar que cerca de 70% dos inquiridos são do sexo feminino e, aproximadamente, 30% são do sexo masculino.

Formação académica e pedagógico-profissional – Os dados obtidos sobre a formação académica e pedagógico-profissional dos inquiridos permitiram elaborar os gráficos das Figuras 4.16 e 4.17.

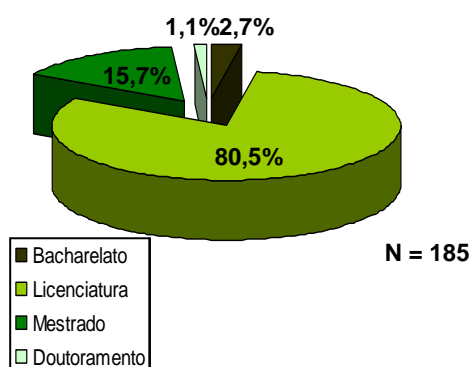


Figura 4.16. Formação académica dos inquiridos.

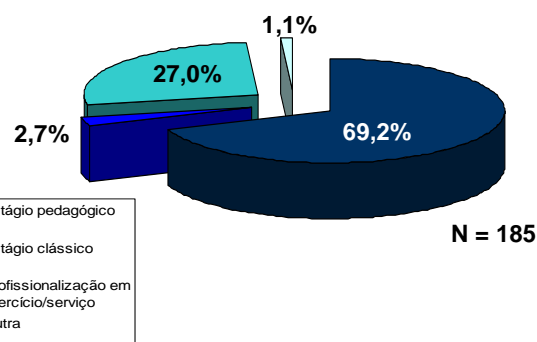


Figura 4.17. Formação pedagógico-profissional dos inquiridos.

A maioria dos inquiridos apresenta como formação académica a licenciatura (cerca de 81%) e cerca de 17% (15,7% + 1,1%) possui uma qualificação académica superior à licenciatura – mestrado e/ou doutoramento. Aproximadamente 69% dos inquiridos efectuou o estágio pedagógico.

Vínculo e categoria profissional – Relativamente ao vínculo e à categoria profissional dos inquiridos, os resultados obtidos encontram-se apresentados nos gráficos das Figuras 4.18 e 4.19.

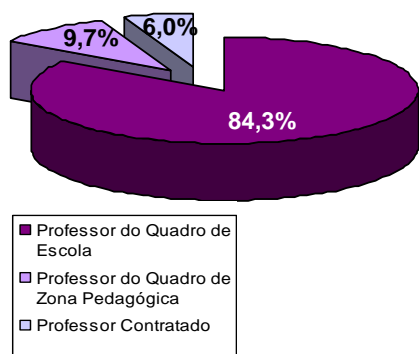


Figura 4.18. Vínculo profissional dos inquiridos.

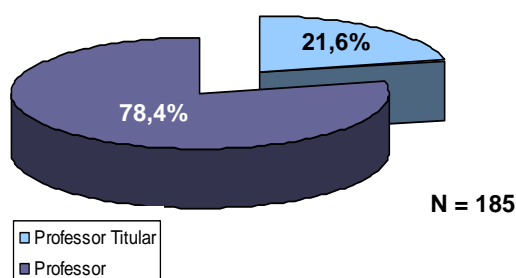


Figura 4.19. Categoria profissional dos inquiridos.

A maioria dos inquiridos é Professor do Quadro de Escola (cerca de 84%) e aproximadamente 78% dos inquiridos está integrada na categoria profissional de Professor.

Grupo de docência – No que se refere ao grupo de docência dos inquiridos, os resultados obtidos encontram-se apresentados no gráfico da Figura 4.20.

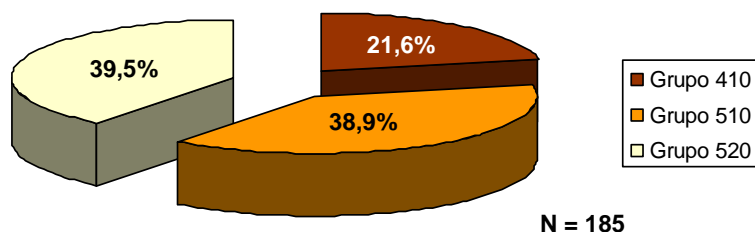


Figura 4.20. Distribuição dos inquiridos por grupo de docência.

Aproximadamente 40% dos inquiridos encontra-se integrado no grupo de docência 520 (Biologia e Geologia), cerca de 39% no grupo de docência 510 (Física e Química) e cerca de 22% encontra-se integrado no grupo de docência 410 (Filosofia).

Número de anos na actividade docente – Para facilitar a caracterização do número de anos que os inquiridos têm na actividade docente estabelecemos classes de anos na actividade docente, com intervalos de 10 anos, e os resultados obtidos encontram-se expressos no gráfico da Figura 4.21.

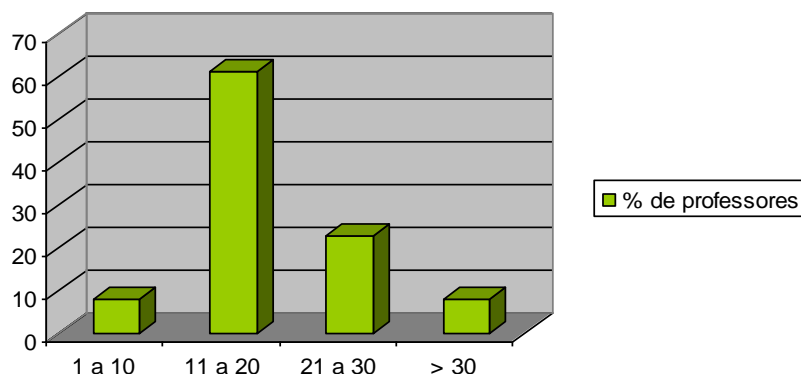


Figura 4.21. Distribuição dos inquiridos por classes de anos na actividade docente.

A maioria dos inquiridos possui mais de 10 anos na actividade docente e apenas cerca de 8% dos possui menos de 10 anos de actividade docente.

3. Apresentação e discussão dos resultados obtidos na fase I

A apresentação dos resultados obtidos através da análise das respostas dadas pelos professores de Biologia/Geologia, de Física/Química e de Filosofia inquiridos no estudo principal é efectuada por questão e de acordo com a estrutura do questionário. Para cada pergunta indicamos as tabelas e os gráficos que evidenciam as respostas dadas pelos inquiridos e procedemos à discussão dos resultados obtidos, através de um estudo comparativo das concepções dos professores dos três grupos de docência.

Através da análise dos gráficos apresentados conhecemos a percentagem de professores que assinalaram cada uma das alíneas apresentadas e procuramos explicitar as suas concepções sobre os assuntos em estudo e caracterizar a percepção que os inquiridos têm sobre o tipo de ensino que implementam na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Os documentos relativos à base de dados criada nos Programas SPSS (Versão 16.0) e Excel para o estudo principal são apresentados em apêndice (Apêndice 4.6). A caracterização pessoal e profissional da amostra encontra-se explicitada na secção 2.2.3 deste capítulo.

3.1. Concepções sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia

As respostas às quatro perguntas que integram a parte II do questionário permitem-nos obter dados que contribuem para que se possam explicitar as concepções dos professores dos três grupos de docência acerca do ensino e da aprendizagem das Ciências e da Filosofia. Estas perguntas foram assinaladas na íntegra por 172 professores, dos 185 que constituíam a amostra. Não contabilizámos as respostas de 13 questionários, dado que os inquiridos não tinham respondido à totalidade das perguntas que integravam esta parte do questionário. Considerámos que para termos dados que nos permitissem conhecer as concepções dos professores acerca do ensino e da aprendizagem da Filosofia e das Ciências era necessário que os inquiridos tivessem respondido a todas as questões apresentadas nesta parte do questionário.

A partir da análise das respostas à pergunta 1 da parte II do questionário pudemos construir o Quadro 4.3, que apresenta os dados que permitem explicitar as concepções dos professores dos três grupos de docência acerca da natureza da disciplina de Filosofia e da sua importância para a formação dos alunos.

Quadro 4.3

Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente à Natureza da Disciplina de Filosofia e à sua Importância para a Formação dos Alunos

Afirmações	Filosofia				Professores Física e Química				Biologia e Geologia			
	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto
1.1. A Filosofia valoriza a componente humana e social do conhecimento científico.	0,0%	2,8%	11,1%	86,1%	1,4%	1,4%	37,8%	59,4%	0,0%	0,0%	47,8%	52,2%
1.2. A Filosofia promove a reflexão crítica acerca do conhecimento científico.	0,0%	0,0%	8,3%	91,6%	0,0%	2,9%	42,0%	55,1%	0,0%	3,0%	40,3%	56,7%
1.3. A Filosofia problematiza a dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia.	0,0%	2,8%	16,7%	80,5%	0,0%	2,9%	56,5%	40,6%	0,0%	4,5%	43,3%	52,2%
1.4. A Filosofia analisa criticamente os acontecimentos do mundo.	0,0%	0,0%	8,3%	91,6%	1,4%	10,1%	62,4%	26,1%	0,0%	7,5%	47,8%	44,8%
1.5. A Filosofia promove a tomada de posição acerca dos problemas da sociedade actual.	0,0%	0,0%	11,1%	88,8%	1,4%	18,9%	58,0%	21,7%	1,5%	7,5%	56,7%	34,3%
1.6. O ensino da Filosofia deve privilegiar a memorização dos conteúdos curriculares leccionados.	38,9%	47,2%	13,9%	0,0%	44,9%	33,3%	17,5%	4,3%	58,2%	26,9%	13,4%	1,5%
1.7. Há temáticas na Filosofia que são melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com as Ciências.	0,0%	0,0%	41,7%	58,3%	1,4%	4,3%	40,6%	53,6%	0,0%	1,5%	43,3%	55,2%
1.8. A Filosofia pode dar um contributo importante na leccionação dos conteúdos curriculares de Ciências.	0,0%	2,8%	41,7%	55,6%	1,4%	5,8%	65,2%	27,5%	0,0%	6%	62,7%	31,3%
<i>Grau de concordância</i>												

De modo a facilitar a análise comparativa dos dados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.22.

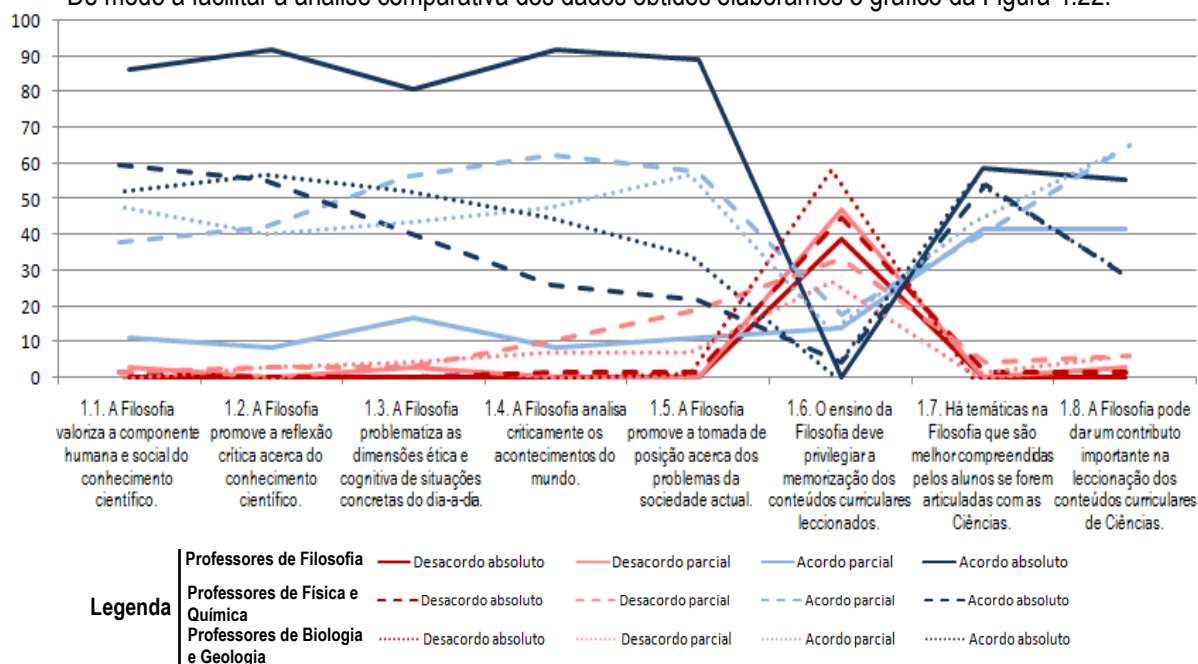


Figura 4.22. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à natureza da disciplina de Filosofia e à sua importância para a formação dos alunos.

Para explicitarmos as concepções dos professores dos três grupos de docência, relativamente à natureza da disciplina de Filosofia e da sua importância para a formação dos alunos, efectuamos, num primeiro momento, a análise da importância que esta disciplina pode ter na abordagem de temáticas que valorizam a compreensão do mundo (1.1. a 1.5) e, num segundo momento, a análise das potencialidades da Filosofia para a consecução de algumas orientações curriculares (1.6 a 1.8).

A análise dos resultados apresentados permite-nos explicitar as concepções dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente ao reconhecimento da importância que a disciplina de Filosofia pode ter na abordagem de temáticas que valorizam a compreensão do mundo (1.1. a 1.5). Os resultados obtidos permitem-nos extrair as seguintes evidências:

- mais de 80% dos professores de Filosofia considera que a disciplina de Filosofia: promove a reflexão crítica acerca do conhecimento científico; analisa criticamente os acontecimentos do mundo; promove a tomada de posição acerca dos problemas da sociedade actual; valoriza a componente humana e social do conhecimento científico e problematiza a dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia;
- mais de 50% dos professores de Física e Química considera que a disciplina de Filosofia: contribui para a valorização da componente humana e social do conhecimento científico e promove a reflexão crítica acerca do conhecimento científico. Cerca de 40% considera que a Filosofia problematiza a dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia e mais de 20% considera que analisa criticamente os acontecimentos do mundo e promove a tomada de posição acerca dos problemas da sociedade actual;
- mais de 50% dos professores de Biologia e Geologia considera que a disciplina de Filosofia: promove a reflexão crítica acerca do conhecimento científico; valoriza a componente humana e social do conhecimento científico e problematiza a dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia. Cerca de 45% considera que a Filosofia analisa criticamente os acontecimentos do mundo e cerca de 35% considera que promove a tomada de posição acerca dos problemas da sociedade actual.

A análise dos resultados apresentados permite-nos, também, tornar explícitas as concepções dos professores de Ciências e Filosofia relativamente às potencialidades que a Filosofia pode ter na consecução de algumas orientações curriculares (1.6 a 1.8). Deste modo, os resultados obtidos permitem-nos constatar que:

- mais de 55% dos professores de Filosofia reconhece o contributo que esta área do conhecimento pode dar para facilitar a leccionação de conteúdos curriculares de Ciências, bem como reconhece o papel que as Ciências podem ter na compreensão de temáticas leccionadas na Filosofia;
- mais de 50% dos professores de Ciências reconhece que há temáticas na Filosofia que podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com as Ciências, no entanto, só cerca de 30% valoriza o contributo que a Filosofia pode ter para facilitar a leccionação de conteúdos curriculares de Ciências;
- um valor percentual acima de 50% dos professores de Ciências e de Filosofia considera que no ensino da Filosofia não deve ser privilegiada a memorização dos conteúdos curriculares leccionados.

Em síntese, da análise dos resultados obtidos podemos explicitar as seguintes evidências:

Da concepção do questionário à apresentação e discussão dos resultados

- é superior a percentagem de professores de Filosofia, comparativamente aos professores de Ciências, que reconhecem a importância da disciplina na abordagem de temáticas que valorizam a compreensão do mundo (1.1 a 1.5);
- cerca de metade dos professores de Ciências reconhece o papel da Filosofia na valorização humana e social do conhecimento científico, na reflexão crítica sobre o conhecimento científico e na problematização da dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia (1.1, 1.2 e 1.3);
- os professores dos três grupos de docência reconhecem que a memorização de conteúdos programáticos não deve ser privilegiada na aprendizagem da Filosofia (1.6);
- tanto os professores de Filosofia como os professores de Ciências reconhecem que a natureza da disciplina de Filosofia pode ser importante para a consecução de algumas orientações curriculares, nomeadamente, facilitando a compreensão de alguns conteúdos curriculares de Ciências (1.8). Reconhecem, também, que há temáticas na Filosofia que podem ser melhor compreendidas se forem articuladas com as disciplinas de Ciências (1.7).

A partir da análise das respostas à pergunta 2 da parte II do questionário pudemos construir o Quadro 4.4, que apresenta os dados que permitem explicitar as concepções dos professores de Ciências e Filosofia acerca da natureza das disciplinas de Ciências e da sua importância para a formação dos alunos.

Quadro 4.4

Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente à Natureza das Disciplinas de Ciências e à sua Importância para a Formação dos Alunos

Afirmações	Professores											
	Filosofia				Física e Química				Biologia e Geologia			
2.1. As disciplinas de Ciências potenciam a reflexão acerca da construção do conhecimento científico.	2,8%	2,8%	69,4%	25,0%	0,0%	5,8%	27,5%	66,7%	0,0%	1,5%	23,9%	74,6%
2.2. As disciplinas de Ciências têm a possibilidade de explicar todos os acontecimentos dos mundos vivo e não vivo.	38,9%	16,7%	41,8%	2,7%	14,5%	18,8%	44,9%	21,7%	13,4%	7,5%	61,2%	17,9%
2.3. As disciplinas de Ciências problematizam a dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia.	13,9%	36,1%	47,2%	2,7%	1,4%	11,6%	66,7%	20,3%	0,0%	6,0%	64,2%	29,9%
2.4. A Biologia e Geologia e a Física e Química são formadas por um conjunto de conhecimentos relacionados entre si.	0,0%	16,7%	52,8%	30,5%	0,0%	0,0%	42,0%	58,0%	0,0%	1,5%	26,9%	71,6%
2.5. A Biologia e a Geologia podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Física e a Química.	0,0%	5,6%	30,6%	63,8%	0,0%	4,3%	33,3%	62,3%	0,0%	1,5%	25,4%	73,1%
2.6. O ensino das Ciências deve privilegiar a memorização dos conteúdos curriculares leccionados.	22,2%	44,4%	27,8%	5,5%	42,0%	30,4%	21,8%	5,8%	43,3%	32,8%	22,4%	1,5%
2.7. A Biologia e a Geologia podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Filosofia.	2,8%	13,8%	41,7%	41,7%	4,3%	20,3%	59,4%	15,9%	1,5%	13,4%	64,2%	20,9%
2.8. A Física e a Química podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Filosofia.	0,0%	11,1%	52,8%	36,1%	2,9%	15,9%	62,3%	18,8%	1,5%	22,4%	59,7%	16,4%
<i>Grau de concordância</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>

De modo a facilitar a análise comparativa dos dados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.23.

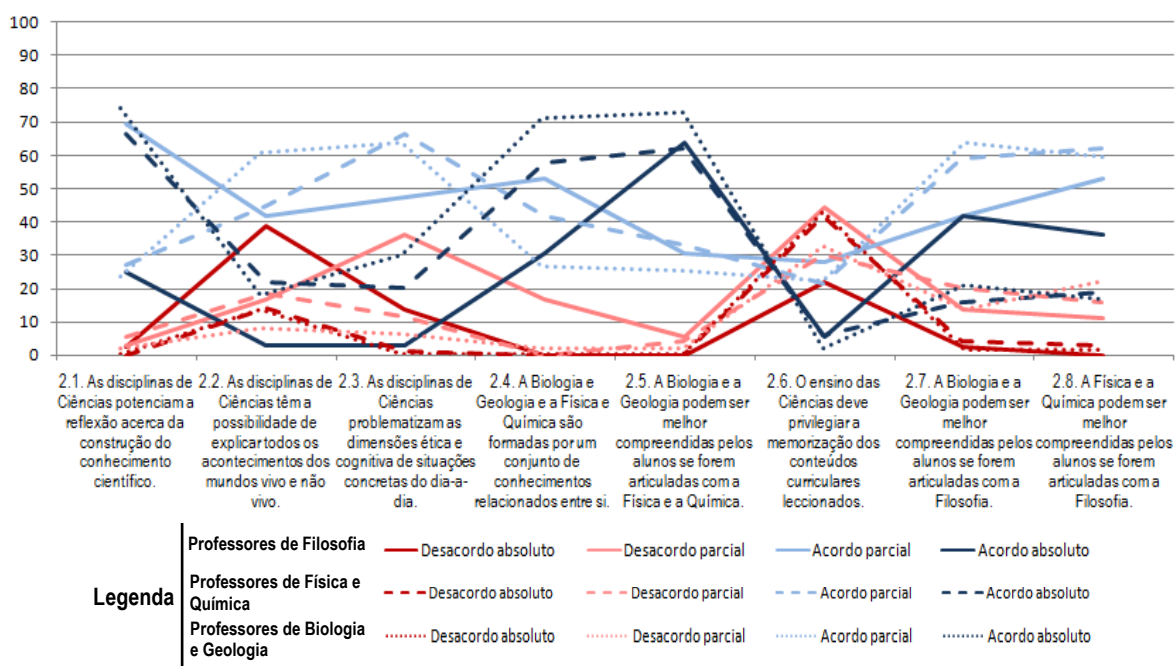


Figura 4.23. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à natureza das disciplinas de Ciências e à sua importância para a formação dos alunos.

A análise dos resultados apresentados permite-nos explicitar as concepções dos professores inquiridos relativamente ao reconhecimento da importância das disciplinas de Ciências: no potenciar da reflexão acerca da construção do conhecimento científico (2.1); na possibilidade que têm de explicar todos os acontecimentos dos mundos, vivo e não vivo (2.2); e na problematização da dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia (2.3). Os resultados obtidos permitem-nos extrair as seguintes evidências:

- cerca de 25% dos professores de Filosofia considera que as disciplinas de Ciências potenciam a reflexão acerca da construção do conhecimento científico (2.1). Apenas cerca de 3% considera que as disciplinas de Ciências têm a possibilidade de explicar todos os acontecimentos dos mundos, vivo e não vivo (2.2), e que problematizam a dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia (2.3);
- mais de 65% dos professores de Física e Química considera que as disciplinas de Ciências potenciam a reflexão acerca da construção do conhecimento científico, mas apenas cerca de 20% consideram que as disciplinas de Ciências têm a possibilidade de explicar todos os acontecimentos dos mundos, vivo e não vivo, e de problematizarem a dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia;
- cerca de 75% dos professores de Biologia e Geologia considera que as disciplinas de Ciências potenciam a reflexão acerca da construção do conhecimento científico, mas apenas cerca de 18% consideram que as disciplinas de Ciências têm a possibilidade de explicar todos os acontecimentos dos mundos, vivo e não vivo, e 30% considera que estas disciplinas problematizam a dimensão ética e cognitiva de situações concretas do dia-a-dia.

Na análise dos resultados apresentados podemos, também, tornar explícitas as concepções dos professores inquiridos relativamente às potencialidades que as disciplinas de Ciências podem ter para a consecução de algumas orientações curriculares (2.4 a 2.8). Os resultados obtidos permitem-nos constatar que:

- mais de 60% dos professores de Filosofia considera que a Biologia e a Geologia podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Física e a Química. Cerca de 30% dos professores considera que as disciplinas de Ciências são formadas por um conjunto de conhecimentos relacionados entre si (30,5%). Mais de 40% dos professores de Filosofia considera que a disciplina de Filosofia pode desempenhar um papel importante na compreensão de temáticas leccionadas na Biologia e na Geologia, e mais de 35% reconhecem a sua importância na leccionação de conteúdos curriculares de Física e de Química;
- cerca de 60% dos professores de Física e Química considera que as disciplinas de Ciências são formadas por um conjunto de conhecimentos relacionados entre si e que a Biologia e a Geologia podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Física e a Química. Uma percentagem de cerca de 16% dos professores de Física e Química considera que a disciplina de Filosofia pode desempenhar um papel importante na compreensão de temáticas leccionadas na Biologia e na Geologia e cerca de 19% reconhece a sua importância na compreensão de temáticas leccionadas na Física e na Química;
- mais de 70% dos professores de Biologia e Geologia considera que as disciplinas de Ciências são formadas por um conjunto de conhecimentos relacionados entre si e que a Biologia e a Geologia podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Física e a Química. Uma percentagem de cerca de 21% considera que a Biologia e a Geologia podem ser melhor compreendidas pelos alunos se forem articuladas com a Filosofia;
- um valor percentual de cerca de 40% de professores de Ciências considera que no ensino das Ciências não deve ser privilegiada a memorização dos conteúdos curriculares leccionados, registando-se apenas uma percentagem de cerca de 22% dos professores de Filosofia a manifestarem a mesma posição.

Numa análise comparativa das concepções dos professores de Ciências e Filosofia, acerca de aspectos relacionados com a natureza das disciplinas de Ciências e com a sua importância para a formação dos alunos, podemos identificar três tipos de posições:

- as diferenças dos valores percentuais em 2.1 e 2.4 permitem inferir que mais de 60% dos professores de Ciências aceita que as Ciências potenciam a reflexão acerca da construção do conhecimento científico e são formadas por um conjunto de conhecimentos relacionados entre si e apenas cerca de 25% dos professores de Filosofia revelam possuir este ponto de vista;

Da concepção do questionário à apresentação e discussão dos resultados

- cerca de 25% dos professores de Ciências reconhecem que a sua área de saber problematiza a dimensão ética e cognitiva relativamente a situações concretas do dia-a-dia, ao passo que apenas cerca de 3% dos professores de Filosofia reconhecem tal situação às Ciências;
- os pontos de vista dos professores de Ciências e de Filosofia acerca da contribuição positiva que a Filosofia pode dar para a compreensão dos conteúdos de Ciências, são bastante diferentes. Enquanto 40% dos docentes de Filosofia a valorizam, somente 18% dos professores de Ciências a apoiam.

Os indicadores obtidos nas perguntas 1 e 2 permitem-nos reconhecer que tanto os professores de Ciências como os de Filosofia atribuem particular relevância às áreas disciplinares que leccionam para a formação dos alunos e reconhecem o contributo que os conteúdos programáticos que leccionam podem ter para a facilitação da aprendizagem dos conteúdos programáticos de outras disciplinas. Os professores estão muito centrados nas suas próprias áreas disciplinares, apesar de reconhecerem a importância da interdisciplinaridade para uma formação mais integral dos alunos. Consideramos que este reconhecimento pode ser potenciado aquando da concepção e da implementação de um programa de formação contínua que procure dar a conhecer aos professores dos três grupos de docência a natureza das disciplinas de Ciências e de Filosofia e as potencialidades que podem advir do incremento da interdisciplinaridade entre as referidas disciplinas, tanto para o desenvolvimento profissional como para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos.

A análise das respostas à pergunta 3 da parte II do questionário permitiu-nos construir o Quadro 4.5, que apresenta os dados que procuram explicitar as concepções dos professores de Ciências e de Filosofia face a aspectos relacionados com estratégias de aprendizagem da Filosofia e com a sua importância para a formação dos alunos.

Quadro 4.5

Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente a Estratégias de Aprendizagem da Filosofia e à Importância das Mesmas para a Formação dos Alunos

Afirmações	Professores											
	Filosofia				Física e Química				Biologia e Geologia			
3.1. O debate de temas actuais da sociedade facilita a aprendizagem da Filosofia.	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%	0,0%	2,9%	44,9%	52,2%	0,0%	1,5%	38,8%	59,7%
3.2. A análise de textos filosóficos deve ser privilegiada na aprendizagem da Filosofia.	0,0%	0,0%	55,6%	44,4%	1,4%	14,5%	53,6%	30,4%	1,5%	16,4%	56,7%	25,4%
3.3. A reflexão crítica acerca do conhecimento científico ajuda os alunos a pensar e fomenta o questionamento.	0,0%	0,0%	8,3%	91,7%	0,0%	1,4%	17,4%	81,2%	0,0%	0,0%	14,9%	85,1%
3.4. A implementação de estratégias didácticas diversificadas (trabalhos de pesquisa, debates, jogos de simulação, ...) facilita a aprendizagem da Filosofia.	0,0%	0,0%	30,6%	69,4%	1,4%	0,0%	37,6%	60,9%	1,5%	0,0%	26,9%	71,6%
3.5. Aprender Filosofia implica que o aluno relacione os conceitos curriculares de Filosofia com situações concretas da vida real.	0,0%	2,8%	22,2%	75,0%	0,0%	4,3%	40,6%	55,1%	0,0%	1,5%	38,8%	59,7%
3.6. Aprender Filosofia implica que o aluno relacione os conceitos curriculares de Filosofia com conceitos de outras áreas do saber.	0,0%	5,6%	36,1%	58,3%	0,0%	2,9%	46,4%	50,7%	0,0%	3,0%	39,9%	56,7%
3.7. Aprender Filosofia implica que o aluno desenvolva competências pessoais e culturais.	0,0%	0,0%	11,1%	88,9%	0,0%	0,0%	29,0%	71,0%	0,0%	0,0%	25,4%	74,6%
3.8. A memorização dos conteúdos curriculares leccionados deve ser privilegiada na aprendizagem da Filosofia.	36,1%	44,4%	19,4%	0,0%	39,1%	40,6%	18,8%	1,4%	38,8%	32,8%	28,4%	0,0%
<i>Grau de concordância</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>

De modo a facilitar a análise comparativa dos dados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.24.

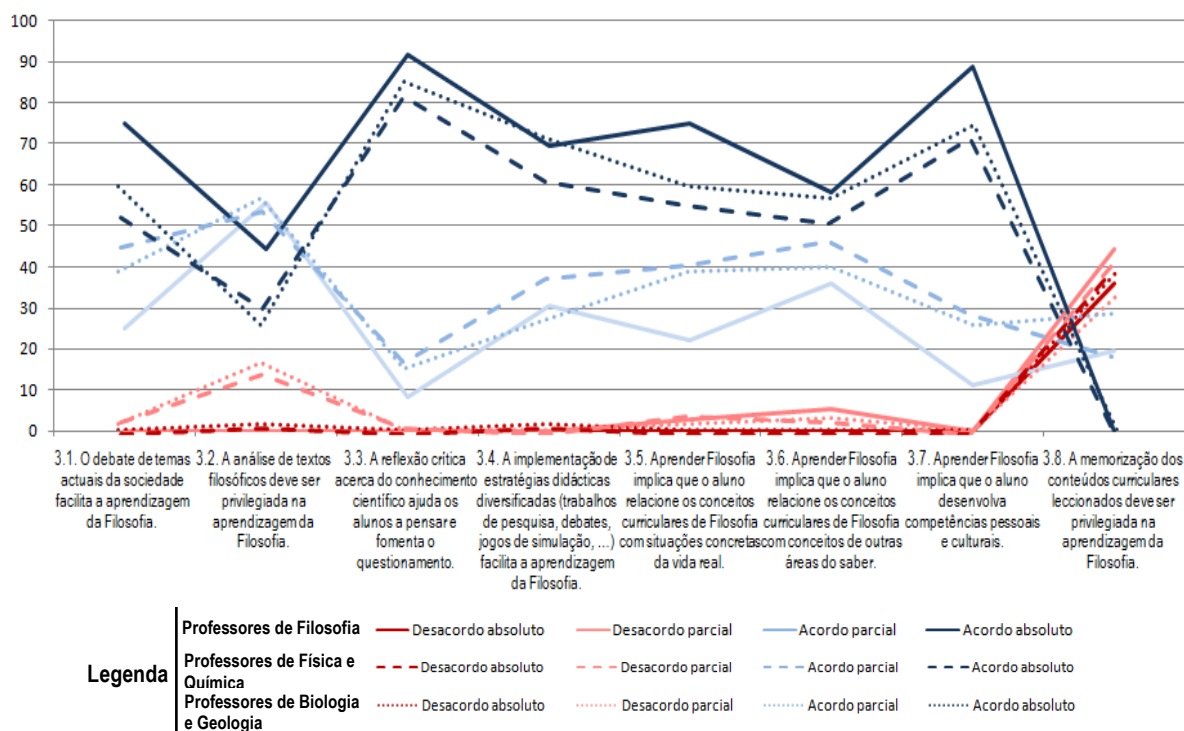


Figura 4.24. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente às estratégias de aprendizagem da Filosofia e à sua importância para a formação dos alunos.

Na análise dos resultados apresentados podemos extrair dados que nos permitem tornar explícitas as concepções dos inquiridos relativamente à valorização de determinadas estratégias de aprendizagem da Filosofia para a formação dos alunos. Os resultados obtidos permitem-nos extrair as seguintes evidências:

- as estratégias mais valorizadas na aprendizagem da Filosofia são:
 - * a reflexão crítica acerca do conhecimento científico, na medida em que ajuda os alunos a pensar e fomenta o questionamento;
 - * o debate de temas actuais da sociedade;
 - * o estabelecimento de relações entre os conceitos curriculares de Filosofia e situações concretas da vida real;
 - * a implementação de dinâmicas que promovam o desenvolvimento de competências pessoais e culturais.
- a estratégia menos valorizada na aprendizagem da Filosofia é memorização dos conteúdos curriculares.

Numa análise comparativa das concepções dos professores de Ciências e de Filosofia, acerca de aspectos relacionados com estratégias de aprendizagem da Filosofia e com a sua importância para a formação dos alunos, podemos identificar dois tipos de posições:

Da concepção do questionário à apresentação e discussão dos resultados

- em relação à importância de estratégias que passam pela discussão de temas sociais actuais, pela articulação de temáticas curriculares com situações do quotidiano ou que consideram a contribuição da reflexão sobre o conhecimento científico, é sempre mais elevada a percentagem de professores de Filosofia que as apoiam;
- a rejeição de processos eminentemente memorizantes conducentes à aprendizagem da Filosofia, o privilegiar da diversificação de actividades ou mesmo o estabelecimento de relações com outras áreas do saber, merecem apoio idêntico dos professores dos três grupos de docência.

Através da análise das respostas à pergunta 4 da parte II do questionário construímos o Quadro 4.6, que apresenta os dados que permitem explicitar as concepções dos professores de Ciências e de Filosofia face a aspectos relacionados com estratégias de aprendizagem das Ciências e com a sua importância para a formação dos alunos.

Quadro 4.6

Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente a Estratégias de Aprendizagem das Ciências e à Importância das Mesmas para a Formação dos Alunos

Afirmações	Professores											
	Filosofia				Física e Química				Biologia e Geologia			
4.1. O debate de temas actuais da sociedade facilita a aprendizagem das Ciências.	0,0%	2,8%	41,7%	55,6%	0,0%	2,9%	29,0%	68,1%	0,0%	1,5%	9,0%	89,6%
4.2. A análise de textos de divulgação científica promove a aprendizagem das Ciências.	0,0%	0,0%	27,8%	72,2%	0,0%	2,9%	40,6%	56,5%	0,0%	0,0%	25,4%	74,6%
4.3. A reflexão crítica acerca da natureza da Ciência ajuda os alunos a pensar e fomenta o questionamento.	0,0%	0,0%	8,3%	91,7%	0,0%	1,4%	30,5%	68,1%	0,0%	0,0%	23,9%	76,1%
4.4. A implementação de estratégias didácticas diversificadas (actividades laboratoriais, experimentais, de campo, de pesquisa, ...) facilita a aprendizagem das Ciências.	0,0%	0,0%	8,3%	91,7%	0,0%	2,9%	10,1%	86,9%	0,0%	1,5%	4,5%	94,0%
4.5. Aprender Ciências implica que o aluno relacione os conceitos curriculares de Ciências com situações concretas da vida real.	0,0%	2,8%	27,8%	69,4%	1,4%	1,4%	26,2%	71,0%	1,5%	0,0%	14,9%	85,1%
4.6. Aprender Ciências implica que o aluno relacione os conceitos curriculares de Ciências com conceitos de outras áreas do saber.	0,0%	5,6%	36,1%	58,3%	0,0%	1,4%	36,2%	62,3%	0,0%	1,5%	26,9%	71,6%
4.7. Aprender Ciências implica que o aluno desenvolva competências pessoais e culturais.	0,0%	5,6%	36,1%	58,3%	0,0%	4,4%	24,6%	71,0%	0,0%	1,5%	37,3%	61,2%
4.8. A memorização dos conteúdos curriculares leccionados deve ser privilegiada na aprendizagem das Ciências.	13,9%	38,9%	41,6%	5,5%	34,8%	40,6%	18,8%	5,7%	35,8%	32,8%	29,9%	1,5%
<i>Grau de concordância</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>

Para facilitar a análise comparativa dos resultados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.25.

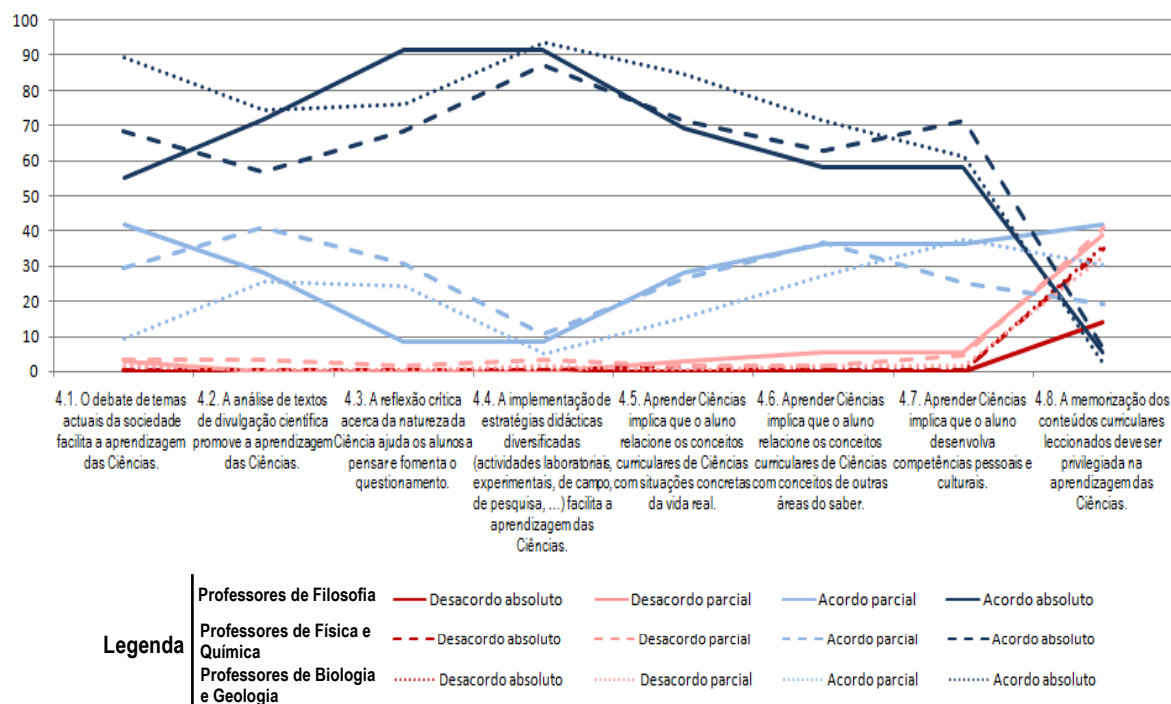


Figura 4.25. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente às estratégias de aprendizagem das Ciências e à sua importância para a formação dos alunos.

Decorrente da análise dos resultados apresentados podemos extrair dados que nos permitem tornar explícitas as concepções dos professores inquiridos relativamente à valorização de determinadas estratégias de aprendizagem das Ciências para a formação dos alunos. Os resultados obtidos permitem-nos constatar que:

- os valores percentuais apresentados em 4.1 permitem inferir que mais de 70% dos professores de Ciências reconhecem que a aprendizagem das Ciências é facilitada com o debate de temas actuais da sociedade, comparativamente com apenas cerca de 55% dos professores de Filosofia que valorizam este aspecto;
- mais de 65% dos professores de Filosofia e de Ciências reconhecem que a análise de textos de divulgação científica promove a aprendizagem das Ciências;
- cerca de 92% dos professores de Filosofia consideram que a reflexão crítica acerca da natureza da Ciência ajuda os alunos a pensar e fomenta o questionamento, comparativamente com a valorização deste aspecto pelos professores de Ciências (cerca de 70%);
- são semelhantes as concepções dos professores de Ciências e de Filosofia na valorização da implementação de estratégias didácticas diversificadas (ex.: trabalhos de pesquisa, debates, jogos de simulação, ...);
- cerca de 35% dos professores de Ciências considera que na aprendizagem das Ciências não deve ser privilegiada a memorização dos conteúdos curriculares leccionados, ao passo que apenas cerca de 14% dos professores de Filosofia reconhecem que esta não deve ser privilegiada.

Numa análise comparativa das concepções dos professores de Ciências e de Filosofia, acerca de aspectos relacionados com estratégias de aprendizagem das Ciências e com a sua importância para a formação dos alunos podemos identificar dois tipos de posições:

- em relação à importância de estratégias que passam: pelo debate de temas actuais da sociedade; pelo estabelecimento de relações entre os conceitos curriculares de Ciências e situações concretas da vida real, bem como conceitos abordados em outras áreas do saber; pela implementação de dinâmicas que promovam o desenvolvimento de competências pessoais e culturais, é sempre mais elevada a percentagem de professores de Ciências que as apoiam, comparativamente à percentagem de professores de Filosofia;
- o privilegiar da diversificação das actividades práticas implementadas merece apoio idêntico dos professores dos três grupos de docência.

Os indicadores obtidos nas perguntas 3 e 4 parecem traduzir um reconhecimento, por parte dos professores de Ciências e de Filosofia, da relevância de estratégias específicas na abordagem dos conteúdos programáticos nas disciplinas leccionadas. O facto de ser superior a valorização destas estratégias nos professores de cada grupo de docência, comparativamente à posição dos colegas dos outros grupos de docência, leva-nos a considerar que existe algum desconhecimento acerca das estratégias de aprendizagem que são implementadas nas disciplinas específicas, pelo que consideramos que num programa de formação contínua de professores estes aspectos devem ser valorizados, de modo a que os professores de Ciências e de Filosofia possam conhecer as metodologias específicas de cada disciplina e possam implementar metodologias que se complementem e contribuam para a formação integral dos alunos.

3.2. Concepções sobre a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia

As respostas às três perguntas que integram a parte III do questionário permitem-nos obter dados que contribuem para que possamos explicitar as concepções dos professores de Ciências e Filosofia acerca do tipo de interdisciplinaridade que implementam, das razões que a condicionam e da importância que lhe atribuem para o desenvolvimento profissional. As respostas às perguntas colocadas foram assinaladas por todos os professores que constituem a amostra (N=185).

A partir da análise das respostas à pergunta 1.1 pudemos construir o Quadro 4.7, que apresenta os dados que permitem explicitar a percepção que os inquiridos têm relativamente à frequência com que estabelecem relações de interdisciplinaridade com as disciplinas indicadas.

Quadro 4.7

Frequência com que os Inquiridos Estabelecem Relações Interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia

Relações de interdisciplinaridade	Professores											
	Filosofia				Física e Química				Biologia e Geologia			
Filosofia	0,0%	7,5%	25,0%	67,5%	56,9%	40,3%	1,4%	1,4%	54,8%	41,1%	2,7%	1,4%
Física	45,0%	40,0%	15,0%	-	0,0%	6,9%	55,6%	37,5%	24,7%	57,5%	16,4%	1,4%
Química	75,0%	25,0%	0,0%	-	0,0%	8,3%	56,9%	34,7%	12,3%	49,3%	37,0%	1,4%
Biologia	42,5%	42,5%	15,0%	-	16,7%	56,9%	26,4%	-	0,0%	5,5%	45,2%	49,3%
Geologia	82,5%	17,5%	0,0%	-	29,2%	58,3%	12,5%	-	0,0%	5,5%	52,1%	42,5%
Frequência	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Não respondeu	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Não respondeu	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Não respondeu

Para facilitar a análise comparativa dos resultados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.26, que apresenta as relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia que os professores inquiridos referem que estabelecem mais frequentemente (*Algumas vezes*, *Frequentes vezes*).

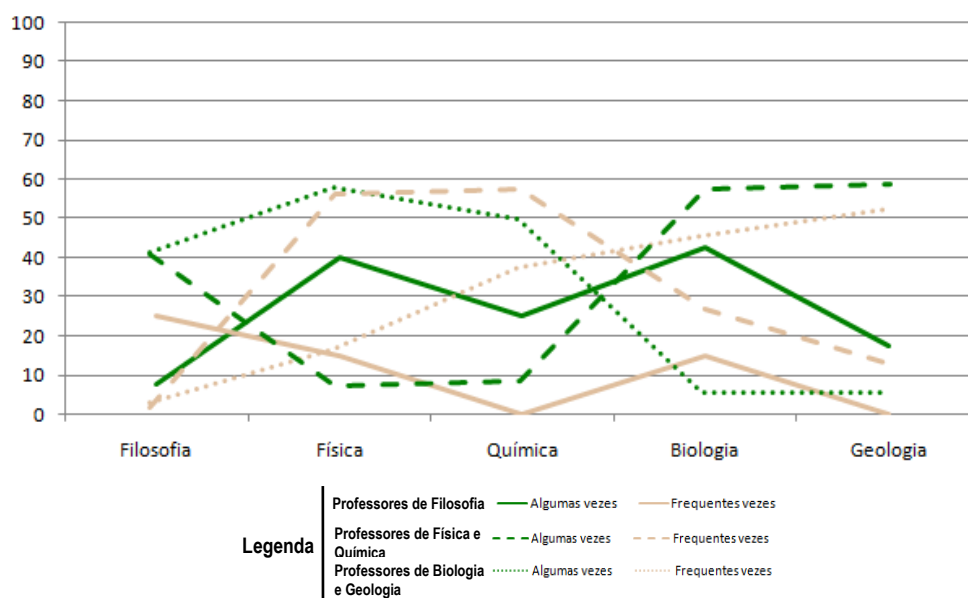


Figura 4.26. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à frequência (*Algumas vezes*, *Frequentes vezes*) com que estabelecem relações interdisciplinares entre estas áreas disciplinares.

Decorrente da análise dos resultados apresentados podemos extrair dados que nos permitem caracterizar a frequência com que os professores inquiridos dizem estabelecer relações interdisciplinares entre as disciplinas de Ciências e de Filosofia. A análise dos resultados obtidos permite-nos extrair as seguintes evidências:

- mais de 55% dos professores de Ciências referem que nunca estabeleceram relações de interdisciplinaridade com a Filosofia, e os que as estabeleceram referem-nas como sendo apenas interações pontuais (*Algumas vezes*);
- mais de 43% dos professores de Filosofia referem que nunca estabeleceram relações de interdisciplinaridade com as Ciências. Contudo, os professores de Filosofia quando estabelecem

relações interdisciplinares com as Ciências dizem que o fazem mais frequentemente com a Biologia e a Química do que com a Física e a Geologia;

- mais de 35% de professores de Biologia e Geologia referem que estabelecem frequentemente relações interdisciplinares com a Química;
- cerca de 26% de professores de Física e Química referem que estabelecem frequentemente relações interdisciplinares com a Biologia;
- são frequentes as relações interdisciplinares que os professores de Ciências referem que estabelecem entre a Física e a Química e entre a Biologia e a Geologia.

Os indicadores obtidos permitem-nos considerar que dada a natureza das disciplinas de Ciências (Biologia e Geologia e Física e Química) é compreensível que exista maior frequência de relações de interdisciplinaridade entre estas disciplinas do que com a Filosofia. No entanto, o facto de ser maior a percentagem de professores de Ciências a referirem que nunca estabeleceram relações de interdisciplinaridade com a Filosofia, do que os professores de Filosofia a referirem que estabeleceram com as disciplinas de Ciências indicia que as relações estabelecidas são pouco estruturadas e consequentes para o desenvolvimento profissional dos professores e para a melhoria das aprendizagens dos alunos.

A partir da análise das respostas à pergunta 1.2 pudemos construir a Quadro 4.8, que apresenta os dados que facilitam a caracterização do tipo de procedimento que é implementado pelos professores de Ciências e de Filosofia quando estabelecem relações interdisciplinares.

Quadro 4.8

Percentagem de Professores que Implementam o Procedimento Indicado nas Relações Interdisciplinares Estabelecidas

Procedimento implementado nas relações interdisciplinares	Professores								
	Filosofia			Física e Química			Biologia e Geologia		
1.2.1. Integração de temáticas curriculares de outras disciplinas.	5,0%	75,0%	20,0%	4,2%	87,5%	8,3%	11,1%	65,3%	23,6%
1.2.2. Elaboração, com colegas de outros grupos de docência, de uma planificação conjunta de uma temática curricular.	57,5%	40,0%	2,5%	50,0%	47,2%	2,8%	43,1%	50,0%	6,9%
1.2.3. Construção, com colegas de outros grupos de docência, de materiais didácticos para a leccionação de uma temática curricular.	57,5%	42,5%	0,0%	62,5%	36,1%	1,4%	55,6%	44,4%	0,0%
1.2.4. Implementação, no contexto educativo, de materiais didácticos construídos em conjunto com colegas de outros grupos de docência.	52,5%	47,5%	0,0%	55,6%	44,4%	0,0%	55,6%	44,4%	0,0%
Frequência	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes

De modo a facilitar a análise comparativa dos resultados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.27.

Da concepção do questionário à apresentação e discussão dos resultados

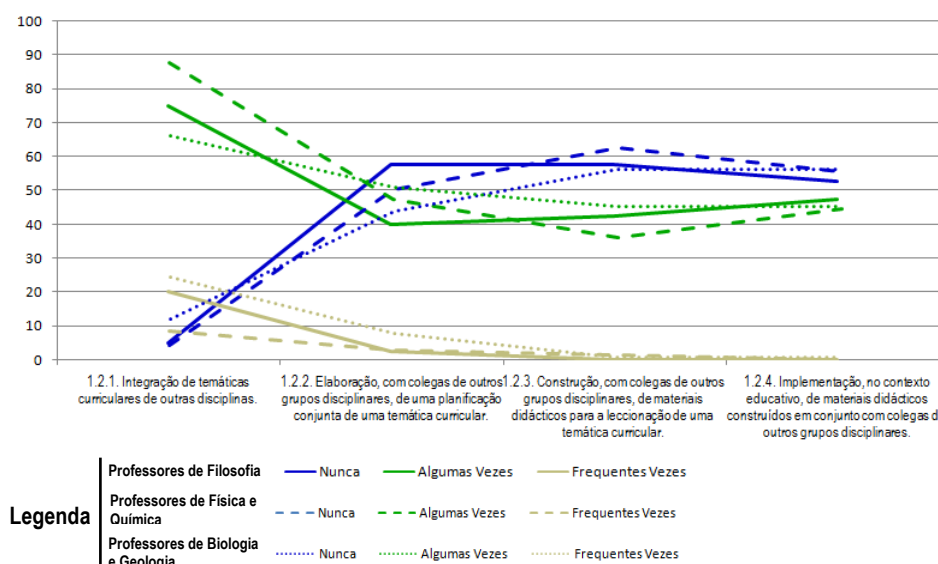


Figura 4.27. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente ao tipo de procedimento implementado aquando do estabelecimento das relações interdisciplinares.

Da análise dos resultados apresentados podemos extrair dados que nos permitem caracterizar a frequência com que os professores inquiridos referem que implementam as estratégias de interdisciplinaridade indicadas. A análise dos resultados obtidos permite-nos extrair as seguintes evidências:

- cerca de 75% dos professores Filosofia refere que algumas vezes integra temáticas curriculares de outras disciplinas nas suas práticas pedagógicas. É de salientar, contudo, que mais de 50% dos professores de Filosofia refere que nunca elaborou uma planificação conjunta com colegas de outros grupos de docência, não construiu com colegas de outros grupos de docência materiais didáticos para a leccionação de uma temática curricular nem implementou, no contexto educativo, materiais didáticos construídos em conjunto com colegas de outros grupos de docência;
- cerca de 88% dos professores Física e Química refere que algumas vezes integra temáticas curriculares de outras disciplinas nas suas práticas pedagógicas. No entanto, mais de 50% dos professores de Física e Química refere que nunca elaborou uma planificação conjunta, não construiu materiais didáticos com colegas de outros grupos de docência para a leccionação de uma temática curricular, nem implementou, no contexto educativo, materiais didáticos construídos em conjunto com colegas de outros grupos de docência;
- mais de 65% dos professores Biologia e Geologia refere que algumas vezes integra temáticas curriculares de outras disciplinas nas suas práticas pedagógicas. Cerca de 50% dos professores de Biologia e Geologia refere que é pontual (*Algumas vezes*) a elaboração, com colegas de outros grupos de docência, de planificações conjuntas de determinadas temáticas curriculares. Mais de 55% dos professores de Biologia e Geologia refere que nunca construiu materiais didáticos com colegas de outros grupos de docência para a leccionação de uma temática curricular, nem implementou, no contexto educativo, materiais didáticos construídos em conjunto com colegas de outros grupos de docência.

Numa análise comparativa das respostas dadas pelos professores de Ciências e de Filosofia, acerca do tipo de procedimento implementado aquando do estabelecimento de relações interdisciplinares entre as disciplinas indicadas, verificamos que a integração de temáticas curriculares de outras disciplinas é a estratégia implementada com maior frequência pelos professores dos três grupos de docência (referido por mais de 70% dos inquiridos). Cerca de 50% dos professores inquiridos refere que nunca elaborou uma planificação conjunta de uma temática curricular com colegas de outros grupos de docência, não construiu materiais didáticos para a leccionação de uma temática curricular nem os implementou no contexto educativo. Apesar dos professores de Ciências e de Filosofia reconhecerem a importância da interdisciplinaridade para uma formação mais integral dos alunos, os indicadores obtidos indicam que os professores estão muito centrados nas suas próprias áreas disciplinares, pelo que as relações interdisciplinares são pontuais e passam, na maior parte dos casos, pela abordagem de temáticas das outras disciplinas aquando da leccionação de alguns conteúdos programáticos. Os professores raramente planificam materiais didáticos em conjunto com colegas de outras disciplinas, com vista à sua implementação em contexto educativo. Consideramos, por isso, que no contexto da concepção e da implementação de um programa de formação contínua para professores de Ciências e de Filosofia estes aspectos devam ser tidos em consideração.

De modo a podermos explicitar as temáticas em que os professores de Ciências e de Filosofia implementam relações interdisciplinares colocámos no questionário a pergunta 1.3. Após a análise das respostas dadas pelos professores a esta pergunta construímos três categorias de resposta, tendo por base o tipo de resposta apresentada:

♦ *Não responde (CR₁)*

Nesta categoria integramos os questionários que não apresentam qualquer resposta a esta pergunta.

♦ *Ano(s) de escolaridade (CR₂)*

Incluímos nesta categoria os questionários em que os inquiridos indicaram apenas o(s) ano(s) de escolaridade em que implementaram estratégias de interdisciplinaridade.

♦ *Ano(s) de escolaridade e temática(s) curricular (CR₃)*

Nesta categoria integramos os questionários em que os inquiridos indicaram o(s) ano(s) de escolaridade e a(s) temáticas curriculares em que implementaram estratégias interdisciplinares.

A análise das respostas apresentadas permite-nos obter a distribuição dos dados pelas categorias definidas, como se encontra registado no Quadro 4.9.

Quadro 4.9

Categorias de Resposta Construídas para a Pergunta 1.3 e a Respectiva Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas

Categorias de resposta	N	%
Não responde	71	38,4
Ano(s) de escolaridade	60	32,4
Ano(s) de escolaridade e temática(s) curricular	54	29,2
Total	185	100

Verificamos que cerca de 38% dos inquiridos não respondeu a esta questão. O valor percentual obtido nesta categoria de resposta leva-nos a confirmar alguns dos indicadores obtidos nas perguntas anteriores, pois consideramos que a não resposta confirma o facto de os professores não implementarem nas suas práticas pedagógicas estratégias interdisciplinares. As respostas integradas na categoria *Ano(s) de escolaridade* mostram que 32% dos inquiridos responderam apenas a um dos itens que fazia parte da pergunta. Depreende-se do valor obtido nesta categoria que os professores não têm bem presente as temáticas em que implementaram estratégias interdisciplinares, o que confirma que estas são pontuais e pouco marcantes para o desenvolvimento profissional dos inquiridos. Apenas 29% dos inquiridos responde de forma completa à pergunta, indicando o(s) ano(s) de escolaridade e a(s) temática(s) curricular(es) em que implementaram as estratégias de interdisciplinaridade assinaladas na pergunta 1.2.

Na análise dos resultados obtidos considerámos que o facto dos inquiridos não terem apresentado uma resposta completa não nos permite atingir o objectivo desta questão²³, pelo que as respostas dos inquiridos integradas na categoria *Ano(s) de escolaridade* não foram consideradas. Para uma análise mais detalhada das respostas apresentadas pelos inquiridos na categoria *Ano(s) de escolaridade e temática(s) curricular* estabelecemos duas subcategorias de resposta que indicamos de seguida:

- ◆ *3º Ciclo do Ensino Básico (7.º, 8.º e 9.º ano de escolaridade)*
Incluimos nesta subcategoria as respostas que indicaram estratégias de interdisciplinaridade implementadas no 3º ciclo do ensino básico (7.º, 8.º e 9.º anos de escolaridade), bem como indicam as respectivas temáticas.
- ◆ *Ensino Secundário (10.º, 11.º e 12.º ano de escolaridade)*
Nesta subcategoria incluimos as respostas que indicaram estratégias de interdisciplinaridade implementadas no ensino secundário (10.º, 11.º e 12.º anos de escolaridade), bem como indicam as respectivas temáticas.

O número e a percentagem de professores cujas respostas são integradas nas subcategorias construídas para a categoria *Ano(s) de escolaridade e temática(s) curricular* encontram-se registados no Quadro 4.10.

Quadro 4.10

Subcategorias Construídas para a Categoria Ano(s) de Escolaridade e Temática(s) Curricular e a Respectiva Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas

Subcategorias de resposta	N	%
3º Ciclo do Ensino Básico (7.º, 8.º e 9.º ano de escolaridade) e indicação da respectiva temática	21	11,4
Ensino Secundário (10.º, 11.º e 12.º ano de escolaridade) e indicação da respectiva temática	33	17,8
Total	54	29,2

²³ O objectivo da pergunta 1.3 prendia-se com a necessidade de conhecer os níveis de escolaridade e os conteúdos curriculares em que os inquiridos dizem estabelecer relações interdisciplinares com outras disciplinas.

Verificamos que cerca de 18% dos professores referem que implementam estratégias interdisciplinares no ensino secundário (10.º, 11.º e/ou 12.º anos de escolaridade) e cerca de 11% implementam estratégias interdisciplinares no ensino básico (7.º, 8.º e/ou 9.º anos de escolaridade).

A análise das respostas dadas pelos inquiridos, e que foram integradas na categoria *Ano(s) de escolaridade e temática(s) curricular*, permitiu-nos elaborar o Quadro 4.11 que apresenta as temáticas em que os professores referem que implementam estratégias interdisciplinares.

Quadro 4.11

Temáticas onde são Implementadas Estratégias Interdisciplinares no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Temáticas onde são implementadas estratégias interdisciplinares no 3º ciclo do ensino básico (7.º, 8.º e 9.º ano de escolaridade)		Temáticas onde são implementadas estratégias interdisciplinares no ensino secundário (10.º, 11.º e 12.º ano de escolaridade)	
Ciências Naturais	Astronomia Vulcanismo História da Ciência Perturbações do equilíbrio dos ecossistemas Sustentabilidade na Terra	Biologia e Geologia	Fotossíntese Respiração Biodiversidade Geomagnetismo Exploração sustentada dos recursos naturais Constituintes do solo Universo e formação do sistema solar Métodos para o estudo da Terra Poluição ambiental
			Química orgânica Universo Termodinâmica Interacções gravitacionais
Ciências Físico-Químicas	Astronomia Som e Luz	Física e Química	Filosofia da Ciência Conhecimento científico Responsabilidade ecológica Argumentação Problemas da cultura científica e tecnológica Dimensão estética e religiosa
		Filosofia	

Numa análise geral das respostas dadas pelos professores dos três grupos de docência a esta questão podemos constatar que:

- a interdisciplinaridade é mais frequente no ensino secundário, no âmbito das Ciências e da Filosofia (15%), do que no ensino básico (6%);
- são mais as temáticas de Biologia e Geologia e de Filosofia em que os professores referem que implementam estratégias interdisciplinares do que as temáticas de Física e Química. Em Biologia e Geologia ocorre em temáticas como: fotossíntese; respiração; biodiversidade; geomagnetismo; exploração sustentada dos recursos naturais; constituintes do solo; universo e formação do sistema solar; métodos para o estudo da Terra e poluição ambiental. Em Filosofia ocorre nas seguintes temáticas: Filosofia da Ciência; conhecimento científico; responsabilidade ecológica; argumentação; problemas da cultura científica e tecnológica. Em Física e Química ocorre, por vezes, em temáticas como: química orgânica; universo; termodinâmica e interacções gravitacionais;

- apesar de em menor expressão a implementação de estratégias interdisciplinares também acontece no ensino básico. Verifica-se, no entanto, que ocorre em mais temáticas de Ciências Naturais (ex.: astronomia, vulcanismo, história da Ciência, perturbações do equilíbrio dos ecossistemas e sustentabilidade na Terra) do que de Ciências Físico-Químicas (ex.: astronomia, som e luz).

Decorrente do facto da disciplina de Filosofia só ser leccionada no ensino secundário é justificável o valor percentual superior obtido na categoria *Ensino Secundário (10.º, 11.º e 12.º ano de escolaridade)*, comparativamente à categoria *3º Ciclo do Ensino Básico (7.º, 8.º e 9.º ano de escolaridade)*. O facto das temáticas em que são referidas estratégias interdisciplinares no ensino secundário não serem coincidentes nas disciplinas de Ciências e de Filosofia, suscita-nos uma reflexão que nos remete para uma abordagem pouco aprofundada das interacções interdisciplinares que são estabelecidas entre estas disciplinas. Consideramos, por isso, pertinente que na concepção e na implementação de um programa de formação contínua para professores de Ciências e de Filosofia, haja a preocupação de seleccionar um determinado conteúdo programático, para o qual possam ser concebidos materiais didácticos numa perspectiva interdisciplinar.

A análise das respostas à pergunta 2 da parte III do questionário permitiu-nos construir o Quadro 4.12, que apresenta os dados que permitem explicitar as concepções dos professores inquiridos face às razões que condicionam a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia.

Quadro 4.12

Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente às Razões que Conditonam a Interdisciplinaridade

Afirmações	Professores											
	Filosofia				Física e Química				Biologia e Geologia			
2.1. Falta, nos professores, de uma cultura de interdisciplinaridade.	0,0%	12,5%	60,0%	27,5%	4,2%	8,3%	55,5%	31,9%	0,0%	8,3%	65,3%	26,4%
2.2. Falta de tempo para o cumprimento do programa.	2,5%	12,5%	62,5%	22,5%	1,4%	12,5%	51,4%	34,7%	0,0%	9,7%	58,3%	31,9%
2.3. Desconhecimento do programa das outras disciplinas.	0,0%	7,5%	52,5%	40,0%	4,2%	4,2%	62,5%	29,2%	1,4%	5,6%	61,1%	31,9%
2.4. Falta de disponibilidade pessoal para trabalhar com colegas de outros grupos de docência.	5,0%	12,5%	75,0%	7,5%	16,7%	36,1%	40,3%	6,9%	8,3%	22,2%	52,8%	16,7%
2.5. Falta de disponibilidade de colegas de outros grupos de docência.	2,5%	20,0%	62,5%	15,0%	12,5%	37,5%	41,7%	8,3%	1,4%	27,8%	55,6%	15,3%
2.6. Dificuldades de gestão de tempo para reuniões conjuntas.	2,5%	0,0%	52,5%	45,0%	2,8%	18,1%	37,5%	41,7%	2,8%	5,6%	48,6%	43,1%
2.7. Insegurança pessoal em partilhar conhecimentos teóricos e práticos com colegas de outros grupos de docência.	40,0%	22,5%	37,5%	0,0%	44,4%	33,3%	19,4%	2,8%	33,3%	29,2%	33,3%	4,2%
2.8. Falta de valorização da interdisciplinaridade na formação contínua de professores.	5,0%	17,5%	62,5%	15,0%	6,9%	20,8%	48,6%	23,6%	6,9%	12,5%	58,3%	22,2%
<i>Grau de concordância</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>

De modo a facilitar a análise comparativa dos dados apresentados no Quadro 4.12 elaborámos o gráfico da Figura 4.28.

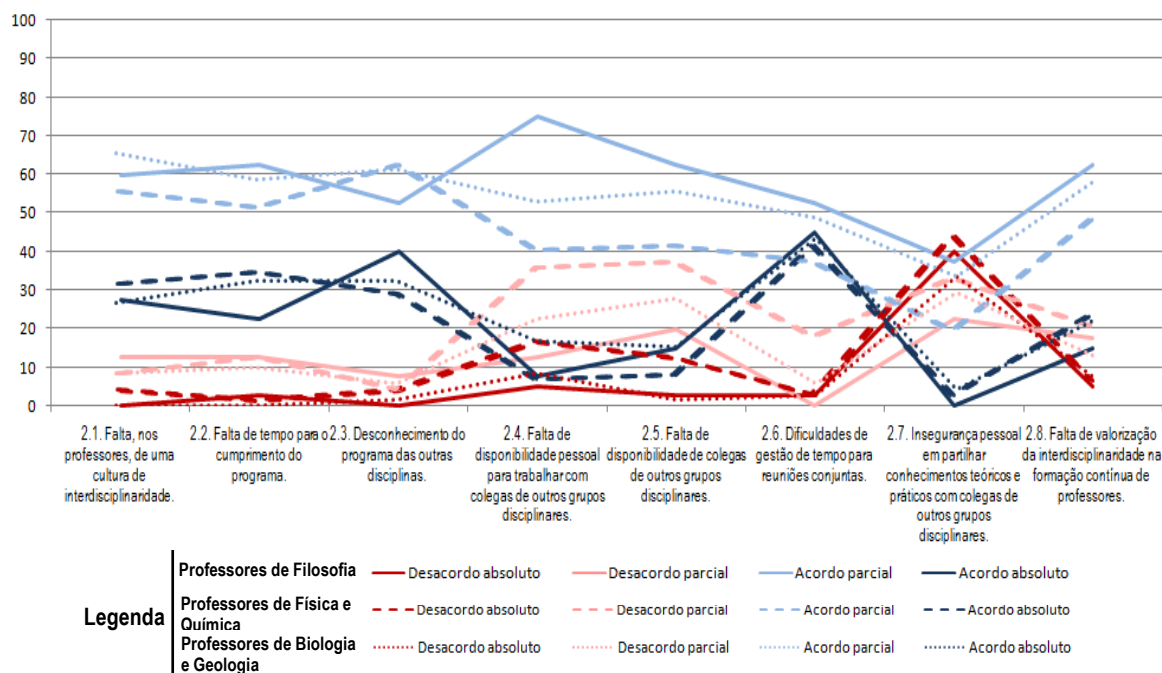


Figura 4.28. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia, relativamente às razões que condicionam a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia.

As razões que apresentamos no questionário, e que consideramos que podem condicionar a interdisciplinaridade, são de três níveis: *curriculares* (2.1, 2.2, 2.6); de *ordem pessoal* (2.3; 2.4, 2.5 e 2.7) e de *formação* (2.8). Estas razões apresentadas vão ser estudadas em separado, de modo a facilitar a análise dos dados que permitem explicitar as concepções dos professores de Ciências e Filosofia relativamente às razões que condicionam a interdisciplinaridade.

Relativamente às razões de *ordem curricular*, a análise dos resultados apresentados permite-nos explicitar as seguintes evidências:

- mais de 25% dos professores de Filosofia e de Ciências reconhecem que falta nos professores uma cultura de interdisciplinaridade;
- mais de 32% dos professores de Ciências reconhecem que falta tempo para o cumprimento do programa, comparativamente com cerca de 23% dos professores de Filosofia que admitem tal escassez de tempo;
- os professores de Ciências e de Filosofia valorizam as razões de ordem curricular como obstáculo à implementação da interdisciplinaridade, comparativamente às razões de ordem pessoal e de formação.

No que se refere às razões de *ordem pessoal*, a análise dos resultados apresentados permite-nos constatar que:

- cerca de 40% dos professores de Filosofia reconhecem que desconhecem o programa das Ciências, comparativamente com cerca dos 30% dos professores de Ciências que admitem tal desconhecimento;
- 17% dos professores de Biologia e Geologia admitem que têm falta de disponibilidade pessoal para trabalhar com colegas de outros grupos de docência, enquanto apenas 7% dos professores de Filosofia e de Física e Química admitem tal indisponibilidade;
- 15% dos professores de Filosofia e de Biologia e Geologia consideram que existe falta de disponibilidade de colegas de outros grupos de docência para trabalharem em conjunto, enquanto apenas 8% dos professores de Física e Química reconhecem tal indisponibilidade;
- mais de 35% dos professores de Filosofia e de Biologia e Geologia admitem alguma insegurança pessoal em partilharem conhecimentos teóricos e práticos com colegas de outros grupos de docência, enquanto que cerca de 22% dos professores de Física e Química reconhecem tal insegurança.

No que concerne às razões de *formação*, a análise dos resultados apresentados permite-nos constatar que mais de 22% dos professores de Ciências reconhecem a falta de valorização da interdisciplinaridade na formação contínua de professores, comparativamente a cerca de 15% dos professores de Filosofia que admitem tal fragilidade.

Numa análise comparativa dos indicadores obtidos podemos constatar que as razões apontadas pelos professores de Ciências e de Filosofia como condicionantes da interdisciplinaridade são as razões de *ordem curricular*, seguindo-se as razões de *ordem pessoal* e, por fim, as razões relativas ao tipo de *formação* contínua dos professores. As razões que dificultam a efectiva operacionalização da interdisciplinaridade são inúmeras, tal como explicitámos nesta pergunta, no entanto consideramos que para ajudar a formar os alunos para os desafios da sociedade actual é necessário incrementar uma atitude interdisciplinar nos professores. É necessário que os professores assumam outra forma de intervenção pedagógica, além da que está associada tradicionalmente às disciplinas que leccionam.

Da análise das respostas à pergunta 3 da parte III do questionário, constatámos que não foram apresentadas pelos inquiridos outras potencialidades das relações interdisciplinares, a assinalar na alínea 3.8, o que nos levou a excluir esta alínea da análise dos resultados obtidos nesta pergunta. Os dados obtidos, a partir da análise das respostas dadas às sete primeiras alíneas desta pergunta, permitiram-nos construir o Quadro 4.13.

Quadro 4.13

Grau de Concordância dos Inquiridos Relativamente à Pertinência da Interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia no Desenvolvimento Profissional

Afirmações A interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia pode...	Professores											
	Filosofia				Física e Química				Biologia e Geologia			
3.1....melhorar a formação dos professores acerca da forma como se constrói o conhecimento científico.	0,0%	0,0%	32,5%	67,5%	2,8%	1,4%	62,5%	33,3%	0,0%	2,8%	52,8%	44,4%
3.2....contribuir para que os professores desenvolvam atitudes mais críticas e reflexivas em relação aos processos de ensino e aprendizagem.	0,0%	2,5%	35,0%	62,5%	1,4%	5,6%	48,6%	44,4%	0,0%	0,0%	51,4%	48,6%
3.3....facilitar o diagnóstico de dificuldades de aprendizagem dos alunos.	0,0%	5,0%	62,5%	32,5%	4,2%	11,1%	61,1%	23,6%	2,8%	11,1%	54,2%	31,9%
3.4....melhorar a fundamentação didáctica das estratégias utilizadas.	0,0%	2,5%	62,5%	35,0%	4,2%	16,7%	48,6%	30,6%	1,4%	8,3%	59,7%	30,6%
3.5....facilitar a partilha de informação entre os professores, que é útil na planificação das actividades lectivas.	0,0%	0,0%	42,5%	57,5%	5,6%	11,1%	38,9%	44,4%	0,0%	4,2%	44,4%	51,4%
3.6....promover a implementação de estratégias de ensino mais diversificadas.	0,0%	0,0%	32,5%	67,5%	4,2%	8,3%	43,1%	44,4%	1,4%	12,5%	37,5%	48,6%
3.7....promover uma cultura de colaboração entre os professores da Escola.	0,0%	2,5%	32,5%	65,0%	4,2%	2,8%	38,9%	54,2%	0,0%	1,4%	33,3%	65,3%
Grau de concordância	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto

De modo a facilitar a análise comparativa dos dados do Quadro 4.13 elaborámos o gráfico da Figura 4.29.

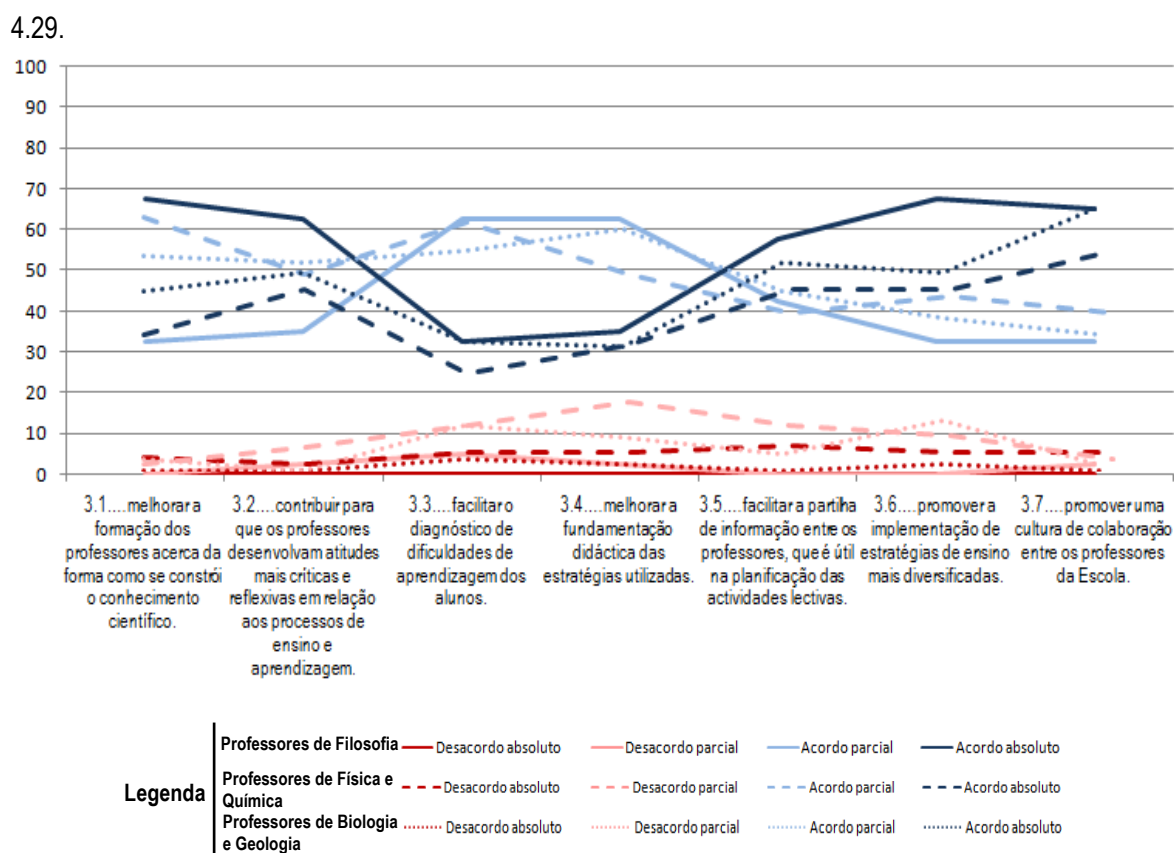


Figura 4.29. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência das relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia para o desenvolvimento profissional.

As afirmações que apresentamos no questionário, e que consideramos que explicitam as potencialidades da interdisciplinaridade no desenvolvimento profissional, podem ser integradas em três categorias: *Fundamentação epistemológica* (3.1); *Fundamentação didáctica* (3.2; 3.3; 3.4 e 3.6) e *Dinâmica de colaboração* (3.5 e 3.7). Estas categorias vão ser estudadas em separado, de modo a facilitar a análise dos dados que permitem explicitar as concepções dos professores inquiridos relativamente às potencialidades que a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia pode ter para o desenvolvimento profissional.

Relativamente à categoria *Fundamentação epistemológica*, a análise dos resultados apresentados no Quadro 4.13 e no gráfico da Figura 4.29 permite-nos constatar que cerca de 68% dos professores de Filosofia considera que a interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia pode melhorar a formação dos professores acerca da forma como se constrói o conhecimento científico, ao passo que apenas cerca de 40% dos professores de Ciências lhe reconhecem tal potencialidade.

Para a categoria *Fundamentação didáctica*, a análise dos resultados apresentados no Quadro 4.13 e no gráfico da Figura 4.29 permite-nos explicitar as seguintes evidências:

- mais de 63% dos professores de Filosofia considera que a interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia pode contribuir para que os professores desenvolvam atitudes mais críticas e reflexivas em relação aos processos de ensino e aprendizagem e promover a implementação de estratégias de ensino mais diversificadas, enquanto cerca de 45% dos professores de Ciências lhe reconhecem tais potencialidades;
- cerca de 30% dos professores de Filosofia e de Ciências considera que a interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia pode facilitar o diagnóstico de dificuldades de aprendizagem dos alunos e melhorar a fundamentação didáctica das estratégias utilizadas.

Relativamente à categoria *Dinâmica de colaboração*, a análise dos resultados apresentados no Quadro 4.13 e no gráfico da Figura 4.29 permite-nos constatar que mais de 52% dos professores de Filosofia e de Biologia e Geologia consideram que a interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia pode facilitar a partilha de informação entre os professores e promover uma cultura de colaboração entre os professores da escola, ao passo que cerca de 44% dos professores de Física e Química lhe reconhece tais potencialidades.

Numa análise reflexiva dos indicadores obtidos nesta pergunta podemos inferir que os professores, apesar de raramente implementarem estratégias interdisciplinares, reconhecem as suas potencialidades para o desenvolvimento profissional. Os professores defendem que ela pode ser útil na planificação das actividades lectivas, promovendo a implementação de estratégias de ensino mais diversificadas e contribuindo para uma cultura de colaboração entre os professores da escola. Reconhecem, também, que o seu incremento pode melhorar a formação dos professores acerca da forma como se constrói o

conhecimento científico e contribuir para o desenvolvimento de atitudes mais críticas e reflexivas em relação aos processos de ensino e de aprendizagem.

Consideramos que os professores de Ciências e de Filosofia devem esforçar-se por criar mecanismos de trabalho e de cooperação que permitam uma efectiva partilha de saberes e de valores que informem novas atitudes, reais e consentâneas com uma prática educativa reflexiva e interdisciplinar, como condição para exercitar um pensamento transversal e aberto. Consideramos, também, necessário investir na concepção de um programa de formação contínua de professores que potencie os mecanismos de trabalho e de cooperação referidos, com vista a poder contribuir para o desenvolvimento profissional dos intervenientes.

3.3. Concepções sobre o ensino da temática *Sustentabilidade na Terra*

A análise dos dados obtidos nas perguntas 1 a 6 da parte IV do questionário permite-nos explicitar as concepções dos professores dos três grupos de docência relativamente à leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*²⁴. As respostas a estas perguntas foram assinaladas por todos os professores que constituem a amostra (N=185).

A partir da análise das respostas à pergunta 1 pudemos construir o Quadro 4.14, que apresenta os dados que permitem explicitar as concepções dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à frequência com que têm leccionado a temática *Sustentabilidade na Terra*.

Quadro 4.14

Frequência com que os Inquiridos Leccionam a Temática Sustentabilidade na Terra

Leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>	Filosofia				Professores Física e Química				Biologia e Geologia			
	2,5%	35,0%	45,0%	17,5%	6,9%	48,6%	31,9%	12,6%	1,4%	21,9%	50,7%	26,0%
Frequência	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre

Para facilitar a análise comparativa dos resultados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.30.

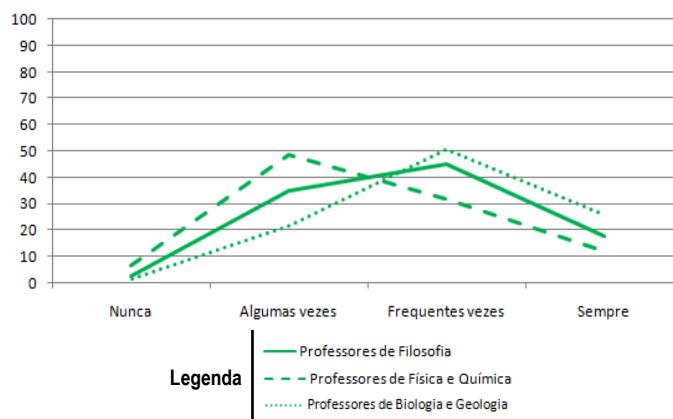


Figura 4.30. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à frequência de leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

²⁴ Dado que a temática *Sustentabilidade na Terra* é designada na Filosofia por *Responsabilidade Ecológica*, a partir desta fase da investigação passamos a adoptar apenas a designação de *Sustentabilidade na Terra*, de modo a poder facilitar a leitura.

Decorrente da análise dos resultados apresentados podemos extrair dados que nos permitem caracterizar a frequência com que os professores inquiridos referem que têm leccionado a temática *Sustentabilidade na Terra*. A análise efectuada permite-nos explicitar as seguintes evidências:

- a maior parte dos professores de Filosofia (97,5%) já leccionou a temática *Sustentabilidade na Terra*;
- a maior parte dos professores de Física e Química (93%) e de Biologia e Geologia (98,6%) já leccionaram a temática *Sustentabilidade na Terra*;
- é, no entanto, maior a frequência de leccionação da temática da *Sustentabilidade na Terra* por parte dos professores de Filosofia e de Biologia e Geologia do que por parte dos professores de Física e Química.

Numa análise reflexiva dos resultados obtidos nesta questão podemos inferir que a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* não é uma novidade para os professores, pelo que as respostas às questões que a seguir se colocam são indiciadoras de práticas pedagógicas habitualmente utilizadas pelos professores de Ciências e de Filosofia na leccionação da referida temática.

Da análise das respostas dadas pelos inquiridos à pergunta 2, constatámos que não foram apresentados outros recursos didácticos utilizados na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra*, a assinalar na alínea 2.12, o que nos levou a excluir esta alínea da análise dos resultados obtidos. Os dados obtidos, a partir da análise das respostas dadas às onze alíneas desta pergunta, permitiram-nos construir a Quadro 4.15.

Quadro 4.15

Tipo de Recursos Didácticos que os Inquiridos Dizem Utilizar na Planificação da Temática Sustentabilidade na Terra

Recursos didácticos	Professores											
	Filosofia				Física e Química				Biologia e Geologia			
2.1. Programa da disciplina.	0,0%	10,0%	32,5%	57,5%	0,0%	15,7%	17,1%	67,1%	0,0%	4,1%	19,2%	76,7%
2.2. Programas de outras disciplinas.	27,5%	52,5%	17,5%	2,5%	30,0%	48,6%	18,6%	2,9%	31,5%	50,7%	17,8%	0,0%
2.3. Manual escolar adoptado.	0,0%	12,5%	50,0%	37,5%	1,4%	14,3%	34,3%	50,0%	0,0%	4,1%	27,4%	68,5%
2.4. Outros manuais escolares (não adoptados na Escola).	10,0%	30,0%	50,0%	10,0%	1,4%	34,3%	44,3%	20,0%	1,4%	17,8%	50,7%	30,1%
2.5. Material didáctico de apoio (DVDs, vídeos, ...).	2,5%	25,0%	52,5%	20,0%	0,0%	45,7%	41,4%	12,9%	0,0%	21,9%	56,2%	21,9%
2.6. Livros científicos/obras de referência.	7,5%	40,0%	37,5%	15,0%	4,3%	51,4%	35,7%	8,6%	1,4%	32,9%	57,5%	8,2%
2.7. Materiais didácticos apresentados em revistas didácticas e/ou congressos.	12,5%	37,5%	42,5%	7,5%	11,4%	55,7%	27,1%	5,7%	2,7%	43,8%	50,7%	2,7%
2.8. Documentos disponibilizados na Internet.	2,5%	27,5%	60,0%	10,0%	1,4%	41,4%	51,4%	5,7%	0,0%	26,0%	61,6%	12,3%
2.9. Planificações elaboradas em anos anteriores.	12,5%	52,5%	35,0%	0,0%	11,4%	41,4%	45,7%	1,4%	6,8%	45,2%	43,8%	4,1%
2.10. Materiais didácticos partilhados por colegas do grupo de docência.	5,0%	55,0%	32,5%	7,5%	1,4%	45,7%	48,6%	4,3%	2,7%	41,1%	30,1%	10,9%
2.11. Materiais didácticos partilhados por colegas de outros grupos de docência.	40,0%	50,0%	7,5%	2,5%	44,3%	44,3%	10,0%	1,4%	54,8%	35,6%	9,6%	0,0%
Frequência	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre

Para facilitar a análise comparativa dos resultados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.31, que apresenta os recursos didáticos que os professores dos três grupos de docência dizem utilizar *Frequentes* vezes ou *Sempre* na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

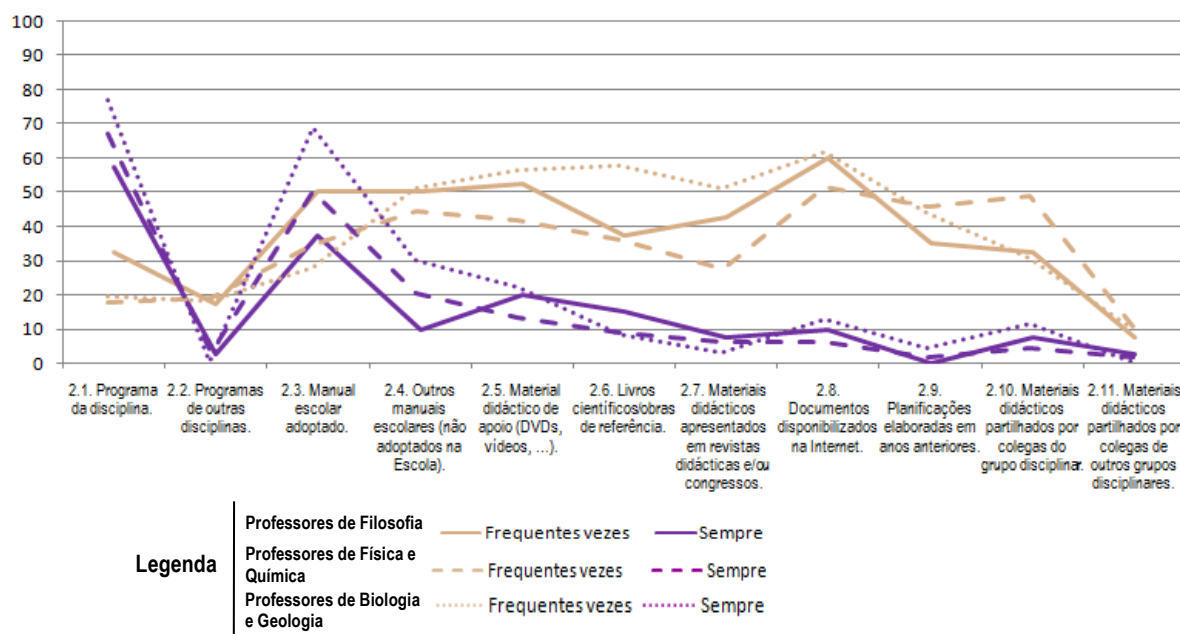


Figura 4.31. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente aos recursos didáticos que dizem utilizar (*Frequentes vezes* ou *Sempre*) na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

A análise dos resultados apresentados permite-nos extrair dados que caracterizam o tipo de recursos didáticos que os professores inquiridos dizem utilizar com maior frequência na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Da análise dos resultados obtidos podemos explicitar as seguintes evidências:

- os recursos didáticos que os professores de Ciências e de Filosofia dizem utilizar com mais frequência são o programa da disciplina e o manual adoptado. Existem, no entanto, diferentes níveis de utilização destes recursos: 77% dos professores de Biologia e Geologia refere que utiliza sempre o programa da disciplina na planificação da temática, enquanto 67% dos professores de Física e Química reconhece que o utiliza e cerca de 58% dos professores de Filosofia referem a sua utilização; 69% dos professores de Biologia e Geologia refere que utiliza sempre o manual escolar adoptado na planificação da temática, enquanto 50% dos professores de Física e Química reconhece que o utiliza e apenas cerca de 38% dos professores de Filosofia refere que o utiliza;
- cerca de 30% dos professores de Biologia e Geologia refere que utilizam sempre outros manuais escolares na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra*, enquanto 20% dos professores de Física e Química reconhece que os utiliza e apenas 10% dos professores de Filosofia refere a sua utilização;
- 15% dos professores de Filosofia dizem utilizar sempre livros científicos/obras de referência na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra*, enquanto cerca de 9% dos professores de Física e Química reconhece que os utiliza e 8% dos professores de Filosofia refere que os utiliza sempre;

Da concepção do questionário à apresentação e discussão dos resultados

- os recursos didácticos que os professores de Ciências e de Filosofia dizem utilizar com menos frequência na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra* são: os programas de outras disciplinas; as planificações elaboradas em anos anteriores; e materiais didácticos partilhados por colegas do grupo de docência;
- mais de 40% dos professores de Ciências e de Filosofia refere que nunca utilizou na planificação da temática *Sustentabilidade na Terra* materiais didácticos partilhados por colegas de outros grupos de docência.

Os indicadores obtidos suscitam uma reflexão, em termos de análise e de perspectivas futuras de concepção de um programa de formação contínua para professores de Ciências e de Filosofia. Esta reflexão prende-se com o facto de depreendermos que os professores não conhecem as orientações curriculares dos programas das outras disciplinas e não têm hábitos de partilha e de co-construção de materiais didácticos com colegas do seu grupo de docência e de outros grupos de docência. Importa, por isso, valorizar este tipo de conhecimento e de partilha no programa de formação que vai ser desenvolvido nesta investigação.

Decorrente da análise das respostas dadas pelos inquiridos à pergunta 3, constatámos que não foram apresentadas outras sequências didácticas utilizadas na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, a assinalar na alínea 3.7, o que nos levou a excluir esta alínea da análise dos resultados obtidos. É de referir que nesta pergunta os professores só deviam seleccionar uma opção, que correspondesse à sequência tendencialmente utilizada nas suas práticas pedagógicas, aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Os dados obtidos, a partir da análise das respostas dadas às seis primeiras alíneas desta pergunta, permitiram construir o Quadro 4.16.

Quadro 4.16

Tipo de Sequência Didáctica que os Inquiridos Dizem Utilizar na Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra

Sequência didáctica	Professores		
	Filosofia	Física e Química	Biologia e Geologia
3.1. Abordo os conceitos, depois dou exemplos de aplicação desses conceitos e, por fim, proponho aos alunos a resolução de tarefas.	5,0%	5,6%	8,2%
3.2. Apresento exemplos de situações do dia-a-dia que permitam contextualizar a temática, depois abordo os conceitos e por fim proponho aos alunos a resolução de tarefas.	27,5%	48,6%	34,2%
3.3. Proponho aos alunos a resolução de tarefas, na sequência da sua resolução abordo os principais conceitos e apresento exemplos de situações do dia-a-dia que permitam aprofundar a temática.	7,5%	12,5%	13,7%
3.4. Proponho aos alunos a resolução de trabalhos de pesquisa e são eles que abordam os conceitos, intervindo apenas no caso de os mesmos não terem sido bem explicitados.	7,5%	5,6%	10,9%
3.5. Proponho aos alunos que partam de situações-problema sobre a temática e que desenvolvam percursos investigativos que permitam dar respostas às questões-problema formuladas.	47,5%	26,4%	34,2%
3.6. Implemento percursos de investigação que pressuponham a articulação com outras disciplinas.	2,5%	0,0%	0,0%
Frequência utilizada			

De modo a facilitar a análise comparativa dos resultados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.32, que apresenta a sequência didáctica que os professores de Ciências e de Filosofia tendencialmente dizem utilizar na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

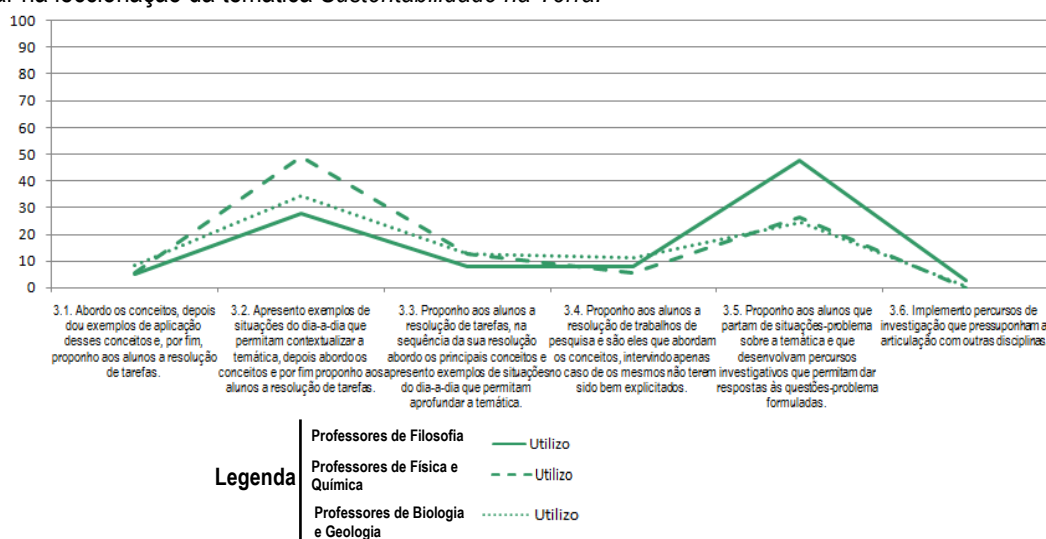


Figura 4.32. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à sequência didáctica que tendencialmente dizem utilizar na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

A análise dos resultados apresentados permite-nos extrair dados que caracterizam a sequência que os professores inquiridos tendencialmente dizem utilizar na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Da análise dos resultados obtidos podemos explicitar as seguintes evidências:

- a sequência que os professores de Filosofia dizem utilizar com mais frequência é aquela em que propõem aos alunos que partam de situações-problema sobre a temática e que desenvolvam percursos investigativos que permitam dar respostas às questões-problema formuladas (48%). A sequência em que os professores apresentam exemplos de situações do dia-a-dia que permitam contextualizar a temática, depois abordam os conceitos e por fim propõem aos alunos a resolução de tarefas foi assinalada por 28% dos inquiridos;
- os professores de Física e Química dizem utilizar preferencialmente a sequência em que apresentam exemplos de situações do dia-a-dia que permitem contextualizar a temática, depois abordam os conceitos e por fim propõem aos alunos a resolução de tarefas (49%). A sequência didáctica em que os professores propõem aos alunos que partam de situações-problema sobre a temática e que desenvolvam percursos investigativos que permitam dar respostas às questões-problema formuladas foi assinalada por 26% dos inquiridos;
- os professores de Biologia e Geologia dizem utilizar, tendencialmente, duas sequências didáticas: propõem aos alunos que partam de situações-problema sobre a temática e que desenvolvam percursos investigativos que permitam dar respostas às questões-problema formuladas (34%) e apresentam exemplos de situações do dia-a-dia que permitam contextualizar a temática, depois abordam os conceitos e por fim propõem aos alunos a resolução de tarefas (34%).

Dos indicadores obtidos depreendemos que um número expressivo de professores de Física e Química (49%), de Biologia e Geologia (34%) e de Filosofia (28%) considera que centram muito em si as estratégias didáticas, dado que apresentam conceitos e situação do dia-a-dia e abordam os conceitos considerados relevantes, cabendo ao aluno a resolução de tarefas propostas pelo professor. No entanto, verifica-se que 48% dos professores de Filosofia e 34% dos professores de Biologia e Geologia dizem que permitem que os alunos tenham um papel mais activo no seu próprio processo de aprendizagem, pois partem de situações-problema sobre a temática e permitem que os alunos desenvolvam percursos investigativos que procurem dar respostas às questões-problema formuladas. Consideramos que o facto dos professores inquiridos não apresentarem nenhum outro exemplo de possível sequência didáctica de leccionação da temática denota alguma falta de criatividade e de níveis de abertura das estratégias didáticas que podiam ser implementadas. Em termos de concepção e implementação de um programa de formação para professores de Ciências e de Filosofia, pensamos que os indicadores obtidos nesta questão devem ser objecto de análise e de reflexão, de modo a que possam advir contributos de enriquecimento de sequências didáticas a implementar na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Na análise das respostas dadas pelos inquiridos à pergunta 4, constatámos que não foi acrescentado outro tipo de actividades realizadas aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, pelo que excluímos a alínea 4.12 da análise dos resultados obtidos. Os dados obtidos, a partir da análise das respostas dadas às onze primeiras alíneas desta pergunta, permitiram construir o Quadro 4.17, que torna explícito o tipo de actividades implementadas pelos professores de Ciências e de Filosofia aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Quadro 4.17

Tipo de Actividades que os Inquiridos Dizem Utilizar Aquando da Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra

Tipo de actividades	Professores											
	Filosofia				Física e Química				Biologia e Geologia			
4.1. Leitura e análise de documentos.	2,5%	17,5%	47,5%	32,5%	1,4%	47,1%	44,3%	7,1%	0,0%	28,8%	61,6%	9,6%
4.2. Resolução de exercícios.	22,5%	57,5%	20,0%	0,0%	2,9%	34,3%	40,0%	22,9%	0,0%	39,7%	45,2%	15,1%
4.3. Pesquisa e organização de informação.	0,0%	12,5%	47,5%	40,0%	1,4%	34,3%	60,0%	4,3%	0,0%	28,8%	63,0%	8,2%
4.4. Apresentação à turma de trabalhos elaborados pelos alunos.	5,0%	20,0%	37,5%	37,5%	2,9%	60,0%	30,0%	7,1%	1,4%	42,5%	49,3%	6,8%
4.5. Resolução de situações problemáticas.	2,5%	35,0%	35,0%	27,5%	2,9%	34,3%	55,7%	7,1%	2,7%	28,8%	63,0%	5,5%
4.6. Jogo(s) de simulação/"Role-playing".	37,5%	40,0%	17,5%	5,0%	60,0%	35,7%	4,3%	0,0%	30,1%	47,9%	19,2%	2,7%
4.7. Debate(s).	2,5%	20,0%	50,0%	27,5%	8,6%	57,1%	34,3%	0,0%	4,1%	53,4%	31,5%	11,0%
4.8. Actividades laboratoriais.	85,0%	15,0%	0,0%	0,0%	2,9%	25,7%	51,4%	20,0%	1,4%	42,5%	49,3%	6,8%
4.9. Actividades experimentais.	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	2,9%	22,9%	57,1%	17,1%	2,7%	46,6%	45,2%	5,5%
4.10. Saída(s) de campo/actividade(s) exterior(es) à sala de aula.	47,5%	42,5%	7,5%	2,5%	37,1%	55,7%	4,3%	2,9%	9,6%	64,4%	21,9%	4,1%
4.11. Actividade(s) prática(s) articulada(s) com outras disciplinas.	37,5%	40,0%	22,5%	0,0%	40,0%	54,3%	5,7%	0,0%	35,6%	58,9%	5,5%	0,0%
Frequência	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre

Para procedermos a uma análise comparativa dos resultados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.33, que apresenta o tipo de actividades que os professores inquiridos dizem implementar aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

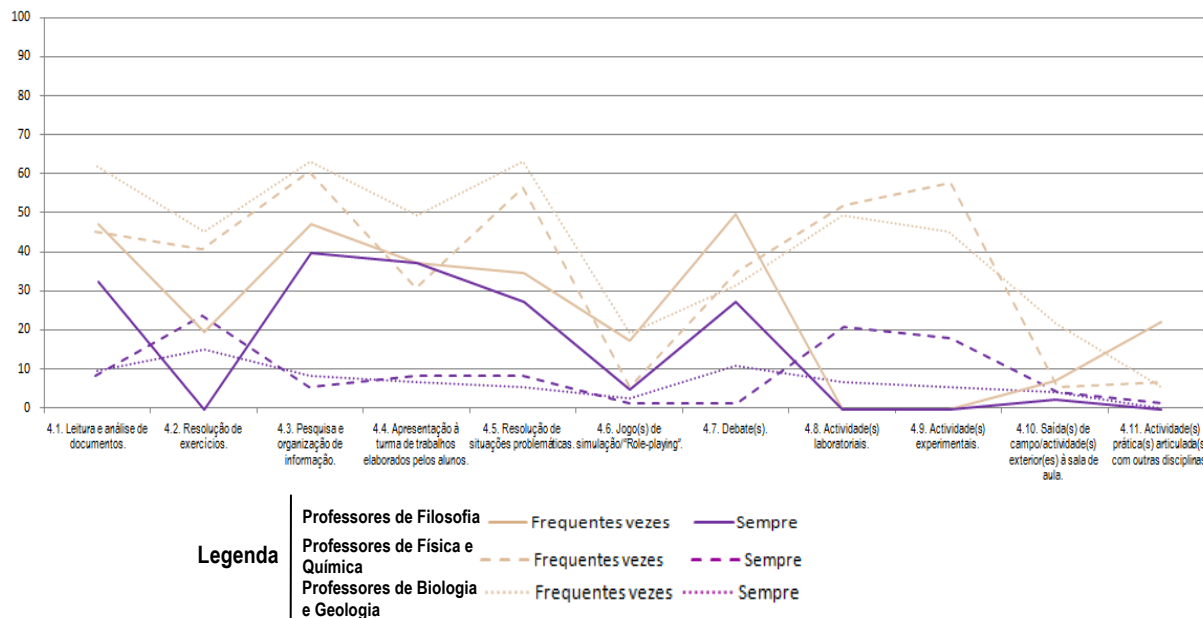


Figura 4.33. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente ao tipo de actividades que dizem implementar aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

A análise dos resultados apresentados permite-nos extrair dados que caracterizam o tipo de actividades que os professores inquiridos dizem implementar com maior frequência na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Da análise dos resultados obtidos podemos explicitar as seguintes evidências:

- mais de 75% dos professores de Filosofia dizem utilizar, preferencialmente, a leitura e análise de documentos, a pesquisa e organização de informação, a apresentação à turma de trabalhos elaborados pelos alunos e o(s) debate(s);
- mais de 65% dos professores de Ciências dizem utilizar, preferencialmente, a leitura e análise de documentos, a resolução de exercícios, a pesquisa e organização de informação, a resolução de situações problemáticas e as actividades laboratoriais e experimentais;
- mais de 60% dos professores de Ciências dizem utilizar a resolução de exercícios como uma actividade que implementam aquando da leccionação da temática, ao passo que apenas 20% dos professores de Filosofia a referem como sendo implementada;
- mais de 60% dos professores de Ciências e de Filosofia referem que na leccionação da temática procedem à resolução de situações problemáticas;
- cerca de 26% dos professores de Biologia e Geologia dizem que realizam saídas de campo aquando da leccionação da temática, ao passo que apenas 7% dos professores de Física e Química o admitem e 10% dos professores de Filosofia referem que as realizam;

- mais de 75% dos professores de Filosofia referem que no decorrer da leccionação da temática realizam debates, ao passo que 43% dos professores de Biologia e Geologia referem que os realizam e apenas 34% dos professores de Física e Química admitem que os realizam;
- 75% dos professores de Filosofia referem que no decorrer da leccionação da temática realizam actividades em que os alunos apresentam à turma trabalhos elaborados por eles, ao passo que 55% dos professores de Biologia e Geologia referem que realizam este tipo de actividade e apenas 37% dos professores de Física e Química admitem a sua realização;
- mais de 70% dos professores de Física e Química referem que realizam actividades laboratoriais e experimentais, enquanto cerca de 50% dos professores de Biologia e Geologia admitem a sua implementação. Nenhum professor de Filosofia refere que realiza este tipo de actividades práticas, o que é explicável pela natureza da disciplina de Filosofia;
- cerca de 23% dos professores de Filosofia referem que implementam actividades práticas articuladas com outras disciplinas, enquanto que apenas cerca de 6% dos professores de Ciências o admitem.

O facto dos resultados obtidos nas alíneas 4.8 (actividades laboratoriais) e 4.9 (actividades experimentais) mencionadas como exemplos de actividades realizadas no decorrer da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* pelos professores de Ciências apresentarem valores percentuais muito semelhantes leva-nos a reflectir acerca do significado que os respondentes possuem deste tipo de actividades e se não terão sido interpretadas como sinónimos. A mesma análise fazemos do facto dos professores de Filosofia referirem que algumas vezes realizam actividades laboratoriais e experimentais. Consideramos, por isso, que é importante que na concepção e na implementação de um programa de formação contínua de professores de Ciências e de Filosofia estes conceitos sejam clarificados.

O facto de 23% dos professores de Filosofia referirem que implementam actividades práticas articuladas com outras disciplinas e de apenas cerca de 6% dos professores de Ciências o admitem é revelador da relevância atribuída pelos professores à articulação de actividades práticas com outras disciplinas, em concreto as Ciências e a Filosofia.

A análise das respostas dadas pelos inquiridos à pergunta 5, permitiu-nos constatar que não foram acrescentadas outras incidências da avaliação utilizadas aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, tendo excluído a alínea 5.9 da análise dos resultados obtidos. Os dados obtidos, a partir da análise das respostas dadas às oito primeiras alíneas desta pergunta, permitiram construir o Quadro 4.18, que explicita a incidência da avaliação utilizada pelos professores de Ciências e de Filosofia aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Quadro 4.18

Incidência da Avaliação que os Inquiridos Dizem Utilizar Aquando da Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra

Incidência da avaliação	Filosofia				Professores Física e Química				Biologia e Geologia			
5.1. Fichas de trabalho.	17,5%	37,5%	32,5%	12,5%	1,4%	45,7%	41,4%	11,4%	1,4%	42,5%	46,6%	9,6%
5.2. Testes escritos.	30,0%	40,0%	15,0%	15,0%	5,7%	30,0%	30,0%	34,3%	1,4%	38,4%	31,5%	28,8%
5.3. Trabalhos de pesquisa.	0,0%	10,0%	47,5%	42,5%	1,4%	60,0%	28,6%	10,0%	0,0%	34,2%	50,7%	15,1%
5.4. Participação oral.	2,5%	10,0%	42,5%	45,0%	0,0%	17,1%	44,3%	38,6%	0,0%	13,7%	49,3%	37,0%
5.5. Relatórios/memórias descritivas.	20,0%	37,5%	35,0%	7,5%	14,3%	54,3%	21,4%	10,0%	9,6%	56,2%	27,4%	6,8%
5.6. Organizadores gráficos (mapas de conceitos, V de Gowin).	35,0%	45,0%	17,5%	2,5%	22,9%	52,9%	18,6%	5,7%	2,7%	53,4%	38,4%	5,5%
5.7. Portfolio.	22,5%	52,5%	20,0%	5,0%	50,0%	40,0%	10,0%	0,0%	34,2%	52,1%	9,6%	4,1%
5.8. Caderno diário do aluno.	40,0%	32,5%	17,5%	10,0%	24,3%	34,3%	18,6%	22,9%	21,9%	34,2%	20,5%	23,3%
Frequência	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre

Para uma análise comparativa dos resultados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.34, que apresenta a incidência da avaliação que os professores inquiridos dizem utilizar aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

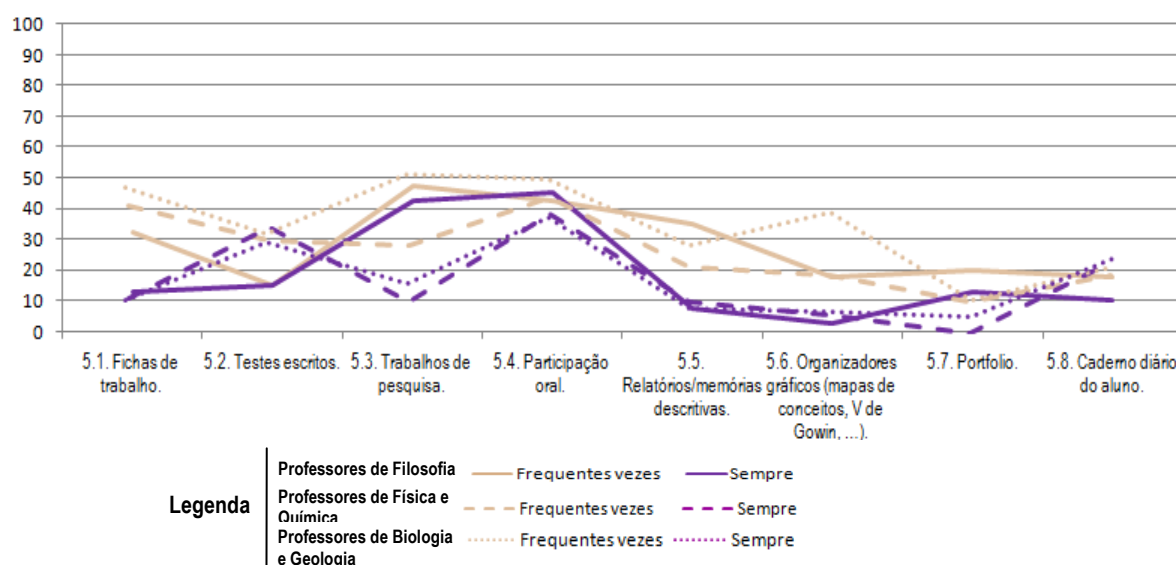


Figura 4.34. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente à incidência da avaliação que dizem utilizar aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Decorrente da análise dos resultados apresentados podemos extrair dados que caracterizam a incidência da avaliação que os professores dos três grupos de docência dizem utilizar com maior frequência aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Da análise dos resultados obtidos podemos explicitar as seguintes evidências:

- mais de 90% dos professores de Filosofia dizem utilizar os trabalhos de pesquisa na avaliação das aprendizagens dos alunos, ao passo que cerca de 65% dos professores de Biologia e Geologia

reconhecem que os utilizam e apenas 39% dos professores de Física e Química referem que os consideram na avaliação das aprendizagens dos alunos;

- mais de 80% dos professores de Filosofia e de Ciências dizem utilizar a participação oral na avaliação das aprendizagens dos alunos;
- mais de 60% dos professores de Ciências referem os testes escritos como incidência de avaliação das aprendizagens dos alunos, enquanto que apenas 30% dos professores de Filosofia referem que os utilizam;
- é maior a percentagem dos professores de Biologia e Geologia a referirem que utilizam os organizadores gráficos (44%) na avaliação dos alunos, comparativamente com os professores de Física e Química e de Filosofia, com cerca de 20%;
- cerca de 25% dos professores de Filosofia referem que utilizam o portefólio como instrumento de avaliação dos alunos, ao passo que apenas cerca de 10% dos professores de Ciências referem que o utilizam.

A análise comparativa das respostas dadas pelos professores dos três grupos de docência permite-nos verificar que os professores de Filosofia utilizam, preferencialmente, os trabalhos de pesquisa e a participação oral e os professores de Ciências utilizam os testes escritos e a participação oral na avaliação dos alunos aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Uma análise reflexiva dos resultados obtidos remete-nos para o facto dos professores de Ciências valorizarem mais, a nível da avaliação das aprendizagens dos alunos, incidências de avaliação associadas a perspectivas de ensino mais tradicionais (ex.: testes de avaliação, fichas de trabalho e participação oral), comparativamente aos professores de Filosofia. Estes valorizam incidências de avaliação dos alunos associadas à elaboração de trabalhos de pesquisa, à participação oral dos alunos e à elaboração de memórias descritivas das actividades realizadas.

Pensamos, por isso, que se torna importante que os professores de Ciências e de Filosofia que frequentarem o programa de formação, que apresentamos no capítulo 5, possam reflectir acerca dos indicadores obtidos nesta pergunta e possam discutir formas de poder avaliar as competências transversais desenvolvidas pelos alunos aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, planificada e implementada numa perspectiva interdisciplinar.

A análise das respostas à pergunta 6 permitiu-nos construir o Quadro 4.19, que apresenta os dados que permitem explicitar as concepções dos professores dos três grupos de docência face a aspectos relacionados com razões condicionantes da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Quadro 4.19

Razões que na Opinião dos Inquiridos Condicionam a Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra

Afirmações A abordagem da temática...	Filosofia				Professores Física e Química				Biologia e Geologia			
6.1. ...é demasiado complexa para ser leccionada numa só disciplina.	12,5%	25,0%	47,5%	25,0%	7,1%	24,3%	40,0%	28,6%	11,0%	19,2%	57,5%	12,3%
6.2. ...necessita de outros conceitos para além dos que são abordados na disciplina que lecciono.	7,5%	12,5%	20,0%	32,5%	2,9%	8,5%	55,7%	32,9%	4,1%	12,3%	63,0%	20,5%
6.3. ...é apresentada no programa da disciplina que lecciono numa perspectiva que fomenta uma abordagem centrada apenas na referida disciplina.	22,5%	52,5%	62,5%	5,0%	21,4%	42,9%	28,6%	7,1%	15,0%	37,0%	38,4%	9,6%
6.4. ...é apresentada nos manuais escolares da disciplina que lecciono de forma a promover a articulação com outras áreas disciplinares.	2,5%	20,0%	50,0%	15,0%	0,0%	20,0%	71,4%	8,6%	6,8%	23,3%	60,3%	9,6%
6.5. ...é facilitada se implementar estratégias de ensino diversificadas.	0,0%	2,5%	57,5%	47,5%	0,0%	1,4%	42,9%	55,7%	0,0%	4,1%	31,5%	64,4%
6.6. ...é facilitada se implementar materiais didácticos construídos com colegas do meu grupo de docência.	2,5%	15,0%	60,0%	25,0%	0,0%	7,1%	58,6%	34,3%	2,7%	9,6%	49,3%	38,4%
6.7. ...é facilitada se implementar materiais didácticos construídos com colegas de outros grupos de docência.	2,5%	15,0%	45,0%	22,5%	1,4%	15,8%	57,1%	25,7%	2,7%	17,8%	56,2%	23,3%
6.8. ...exige-me um constante aprofundamento de conhecimentos científicos.	2,5%	5,0%	45,0%	47,5%	4,3%	7,1%	37,1%	51,4%	0,0%	6,8%	38,4%	54,8%
6.9. ...exige-me um constante aprofundamento de conhecimentos didácticos.	2,5%	20,0%	45,0%	32,5%	2,9%	10,0%	42,9%	44,3%	0,0%	13,7%	38,4%	47,9%
6.10. ...é abordada de forma insuficiente na formação contínua de professores.	5,0%	5,0%	47,5%	45,0%	1,4%	11,4%	37,1%	50,0%	2,7%	11,0%	42,5%	43,8%
Grau de concordância												
	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto

Para uma análise comparativa dos resultados obtidos elaborámos o gráfico da Figura 4.35, que apresenta a posição de concordância (*Acordo parcial* e *Acordo absoluto*) dos professores inquiridos relativamente a razões condicionantes da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

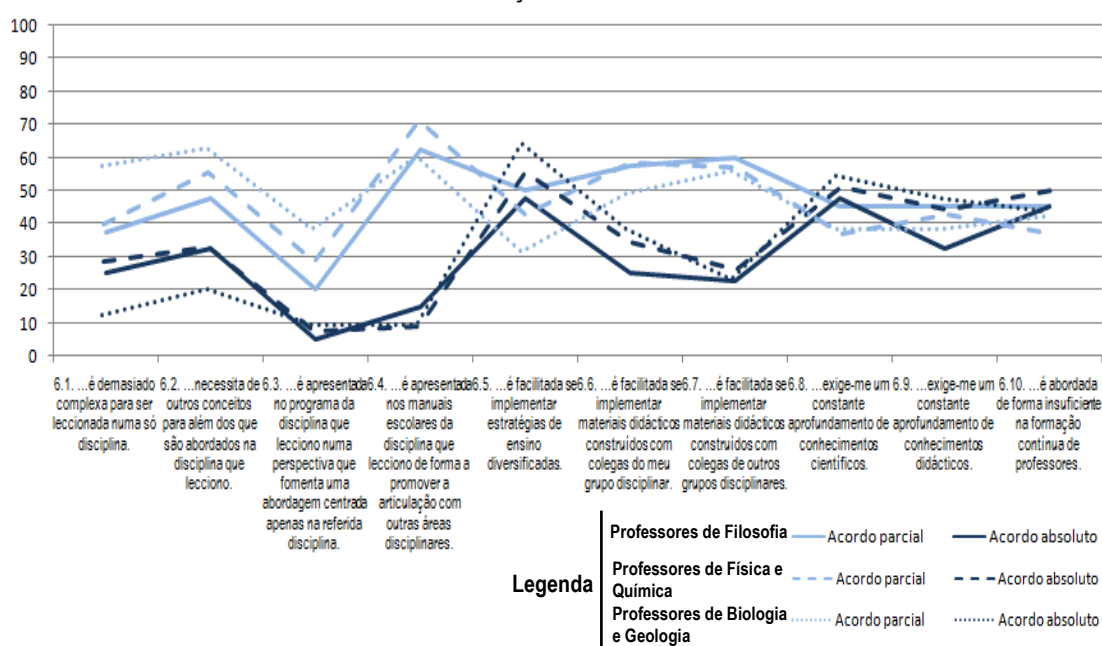


Figura 4.35. Percentagem de resposta dos professores de Ciências e de Filosofia relativamente a razões condicionantes da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

As afirmações que apresentamos no questionário, e que consideramos que explicitam razões que podem condicionar a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, podem ser integradas em três categorias: *Complexidade da temática* (6.1, 6.2, 6.8 e 6.9); *Necessidade de diversificação de estratégias* (6.5, 6.6, 6.7); e *Formação contínua* (6.10). Estas categorias vão ser estudadas em separado, de modo a facilitar a análise dos dados que permitem explicitar as concepções dos professores inquiridos relativamente a razões condicionantes da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Relativamente à categoria *Complexidade da temática*, a análise dos resultados apresentados permite-nos explicitar as seguintes evidências:

- mais de 70% dos professores de Ciências e de Filosofia dizem reconhecer que a abordagem da temática é demasiado complexa para ser abordada numa só disciplina, e como tal, mais de 80% dos professores inquiridos dizem reconhecer que a sua abordagem necessita de outros conceitos para além dos que são abordados nas disciplinas leccionadas por cada grupo de professores;
- mais de 80% dos professores de Ciências e de Filosofia dizem reconhecer que a complexidade da temática lhes exige um constante aprofundamento de conhecimentos científicos e didácticos.

Na categoria *Necessidade de diversificação de estratégias*, e com base na análise dos resultados apresentados, podemos constatar que mais de 80% dos professores de Ciências e de Filosofia dizem considerar que a abordagem da temática é facilitada se implementarem estratégias de ensino diversificadas. Reconhecem, também, que a abordagem da temática pode ser facilitada se se implementarem materiais didácticos construídos com colegas do seu grupo de docência e de outros grupos de docência.

Relativamente à categoria *Formação contínua*, a análise dos resultados apresentados permite-nos explicitar que mais de 85% dos professores de Ciências e de Filosofia dizem reconhecer que a temática é abordada de forma insuficiente na formação contínua de professores.

Efectuando uma análise comparativa dos resultados obtidos nas categorias constituídas para a análise desta pergunta verificamos que há um elevado grau de concordância nas respostas dadas pelos professores de Ciências e de Filosofia. As metodologias implementadas pelos professores de Ciências e de Filosofia na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* procuram ir ao encontro das recomendações expressas nos programas das referidas disciplinas (M.E., 2001a,b,c). Contudo, tanto os professores de Ciências como os de Filosofia reconhecem que a abordagem desta temática necessita de outros conceitos para além dos que são abordados individualmente nas disciplinas leccionadas, é facilitada se forem implementadas estratégias de ensino diversificadas e materiais didácticos construídos com colegas do seu e de outros grupos de docência. Os professores de Ciências e de Filosofia reconhecem, ainda, que a leccionação da temática exige um constante aprofundamento de conhecimentos científicos e didácticos, sendo abordada de forma insuficiente na formação contínua de professores e onde esta não promove a leccionação da temática numa perspectiva interdisciplinar.

Um contributo que este estudo pode dar para a investigação educacional recai na criação de um programa de formação contínua de professores que potencie a articulação interdisciplinar entre professores de Ciências e de Filosofia na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* e que será objecto de apresentação no capítulo seguinte.

Em síntese,

O estudo empírico realizado nesta fase da investigação envolveu a aplicação de um questionário a professores de Ciências e de Filosofia de dezoito escolas do Ex-CAE de Viseu e pretendeu: i) explicitar as suas concepções acerca da pertinência atribuída às interações entre as Ciências e a Filosofia, como contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e da melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos; ii) caracterizar a natureza do ensino implementado na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Responderam a este questionário 185 professores de Ciências e de Filosofia da área seleccionada. A análise e interpretação dos dados obtidos permitiu tornar explícitos os seguintes indicadores:

- tanto os professores de Ciências como os de Filosofia atribuem particular relevância às áreas disciplinares que leccionam para a formação dos alunos e reconhecem o contributo que os conteúdos programáticos que leccionam podem ter para a facilitação da aprendizagem dos conteúdos programáticos de outras disciplinas;
- os professores de Ciências e de Filosofia estão muito centrados nas suas próprias áreas disciplinares, apesar de reconhecerem a importância da interdisciplinaridade para uma formação mais integral dos alunos;
- as barreiras que dificultam a efectiva operacionalização da interdisciplinaridade são inúmeras, e podem ser agrupadas em razões de *ordem curricular*, seguindo-se as razões de *ordem pessoal* e, por fim, as razões relativas à *formação* contínua de professores;
- as metodologias implementadas pelos professores de Ciências e de Filosofia na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* procuram ir ao encontro das recomendações expressas nos programas das referidas disciplinas (M.E., 2001a,b,c);
- tanto os professores de Ciências como os de Filosofia reconhecem que a abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* necessita de outros conceitos para além dos que são abordados individualmente nas disciplinas leccionadas, é facilitada se forem implementadas estratégias de ensino diversificadas e materiais didácticos construídos com colegas do seu e de outros grupos de docência;

- os professores de Ciências e de Filosofia reconhecem que a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* lhes exige um constante aprofundamento de conhecimentos científicos e didáticos, sendo abordada de forma insuficiente na formação contínua de professores.

As concepções diagnosticadas vão ser utilizadas no desenvolvimento do programa de formação de índole interdisciplinar (Ciências e Filosofia) que apresentamos no capítulo 5 e que potencia a especificidade das áreas do saber envolvidas e promove o enriquecimento de perspectivas com vista à melhoria do desenvolvimento profissional dos intervenientes e como forma de tornar mais eficaz a formação dos alunos no âmbito da educação para a sustentabilidade.

Capítulo 5

Da concepção à implementação do programa de formação

Introdução

Partindo dos indicadores obtidos na fase I deste estudo, sintetizados na secção 3 do capítulo 4, dos indicadores da investigação em Didáctica, das actuais perspectivas de ensino e de aprendizagem preconizadas para os ensinos básico e secundário e de um modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Schön, 1988; Alarcão, 1996; Sá-Chaves, 1997), efectuámos a fundamentação teórica que nos permitiu sustentar o desenvolvimento do programa de formação que apresentamos neste capítulo. O desenvolvimento do programa de formação vai desde a concepção, à implementação e avaliação numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (CAInter), constituída por professores de Ciências e de Filosofia, e concretiza-se nas fases II e III desta investigação.

A metodologia de formação que adoptámos procura romper com os modelos clássicos de formação contínua de professores e enquadra-se numa natureza de prática reflexiva (Schön, 1988) e de orientação crítica e reflexiva como elemento de acção emancipatória (Habermas, 1974). Procura potenciar a participação e a colaboração de todos os participantes na procura da resolução de problemas específicos da actividade docente, num enriquecimento permanente de concepções e de práticas profissionais que pensamos que poderá constituir-se como muito válido para o desenvolvimento profissional dos intervenientes, dada a sua distinta formação inicial e a diversidade de experiências profissionais dos mesmos.

Ao perspectivarmos a dinâmica formativa com base na reflexão e na acção reconhecemos a importância de promover a realização de actividades que visem a análise de situações concretas. Introduzimos temáticas para discussão e reflexão, relativas aos desafios da educação no século XXI, às finalidades da Educação em Ciência e do ensino da Filosofia, à investigação educacional e ao seu impacto nas práticas pedagógicas, às potencialidades da interdisciplinaridade, à pertinência da temática *Sustentabilidade da Terra* e à concepção de materiais didácticos numa perspectiva interdisciplinar (Ciências e Filosofia). Procurámos potenciar a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* junto dos professores que participaram no programa de formação, com vista a promover o seu desenvolvimento profissional e a melhorar a qualidade das aprendizagens dos alunos, como forma de tornar mais eficaz a sua formação no âmbito da educação para a sustentabilidade.

Ancorámos o programa de formação numa perspectiva interpretativa da educação, numa concepção do ensino que procurasse a construção de uma epistemologia da prática, de um saber permeável, vivencial, mas, também, teórico e criativo e de uma visão construtivista da aprendizagem (Moreira et al., 1991). No

cruzamento destes quadros de referência, procurámos promover a articulação entre a investigação educacional e as práticas pedagógicas, de forma a contribuir para o enriquecimento de ambas.

Neste capítulo apresentamos uma parte do desenvolvimento do programa de formação, que vai desde a concepção à sua implementação numa CAInter, constituída por vinte e quatro professores de Biologia e Geologia, de Física e Química e de Filosofia, de uma escola secundária da região centro-norte de Portugal. A avaliação do programa de formação é efectuada no capítulo 6.

Neste capítulo enquadrámos o problema diagnosticado e estabelecemos os pressupostos do programa de formação. A construção do programa de formação incluiu a definição dos objectivos, das linhas orientadoras, das etapas e das estratégias utilizadas no decorrer da sua implementação. Apresentamos, ainda, a estrutura e a organização do programa de formação, os blocos temáticos em que se organizou e a interacção que se pretendeu estabelecer entre as sessões de formação. Por fim, apresentamos os aspectos relativos à implementação do programa de formação e que passaram pelo processo de constituição da CAInter e da sua caracterização, pelos papéis desempenhados pelos intervenientes, pelo enquadramento institucional do programa de formação e pela sua operacionalização, pela participação dos professores/formandos e pela análise descritiva das sessões de formação realizadas.

1. Contexto de elaboração do programa de formação

1.1. Problema identificado

Organizações internacionais como a ONU e a UNESCO têm lançado apelos para que se tomem medidas urgentes a nível político, tecnológico e educativo, de modo a que sejam criadas as bases para um futuro sustentável (ONU, 2002; UNESCO, 2004). Reconhece-se que a educação desempenha um papel fundamental na formação dos cidadãos, de modo a que possuam conhecimentos básicos, capacidades de raciocínio, atitudes científicas e valores de respeito por si próprios, pelos outros e pelo meio ambiente, bem como desenvolvam competências que lhes permitam intervir de forma mais activa e responsável na procura de soluções para os problemas que afectam a sociedade e o planeta Terra.

Alguns dos indicadores obtidos na fase I deste estudo permitem-nos reconhecer que na opinião dos professores de Ciências e de Filosofia a abordagem curricular da temática *Sustentabilidade na Terra* necessita de outros conceitos para além dos que são abordados individualmente nas disciplinas leccionadas. Tanto os professores de Ciências como os de Filosofia reconhecem que a abordagem da temática pode ser facilitada se forem implementadas estratégias de ensino diversificadas e materiais didácticos construídos com colegas do seu e de outros grupos de docência. Reconhecem, ainda, que a leccionação da temática exige um constante aprofundamento de conhecimentos científicos e didácticos, sendo abordada de forma

insuficiente na formação contínua de professores, onde não é valorizada a sua leccionação numa perspectiva interdisciplinar.

No âmbito da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014) reforçam-se os apelos no sentido de que seja incrementada a abordagem da educação para a sustentabilidade na formação contínua de professores (UNESCO, 2004). No mesmo sentido remetem as orientações para a formação contínua de professores apresentadas no documento produzido pelo Grupo de Trabalho para a Dinamização da Década para o Desenvolvimento Sustentável em Portugal (DNUEDS, 2006), que referem que todas as acções de formação que decorram a partir de 2010 devem incluir, obrigatoriamente, um módulo sobre a educação para a sustentabilidade.

Face ao exposto, considerámos que seria pertinente desenvolver um programa de formação contínua que procurasse ser uma contribuição para a resposta aos apelos de diversos autores e organizações internacionais. Que procurasse, também, ir ao encontro das necessidades manifestadas pelos professores de Ciências e de Filosofia que participaram na fase I desta investigação, que reconhecerem que a abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* necessita de alcançar níveis de compreensão o mais completos possível e que podem ser facilitados através da formação contínua de professores.

Recomenda-se que a escola promova a integração dos saberes, a vivência de atitudes, a experientiação ecológica, a procura do exercício responsável, consciente e crítico da cidadania, que conduza ao bem-estar individual e colectivo (UNESCO, 2004). Mas, para que tal possa acontecer, torna-se necessário que os alunos compreendam que nenhum problema se pode resolver separada e isoladamente das acções dos cidadãos e da participação da comunidade, nem sequer equacionar sem a interligação de diversas áreas do conhecimento. Neste sentido, torna-se, também, necessário que os professores desenvolvam uma consciência interdisciplinar que apoie aberturas prospectivas das práticas pedagógicas e se efective na construção e implementação de materiais didácticos inovadores para a abordagem de temáticas abrangentes e complexas, como é o caso da *Sustentabilidade na Terra*.

Alguns dos indicadores obtidos na fase I deste estudo permitem-nos reconhecer que tanto os professores de Ciências como os de Filosofia atribuem particular relevância às áreas disciplinares que leccionam para a formação dos alunos e reconhecem o contributo que os conteúdos programáticos que leccionam podem ter na facilitação da aprendizagem dos conteúdos programáticos de outras disciplinas. Os professores estão muito centrados nas suas próprias áreas disciplinares, apesar de reconhecerem a importância da interdisciplinaridade para uma formação mais integral dos alunos. Existe um desconhecimento por parte dos professores de Ciências e de Filosofia acerca das estratégias de ensino e de aprendizagem que são implementadas nas outras disciplinas, pelo que consideramos que no desenvolvimento do programa de formação estes aspectos devem ser valorizados, de modo a que os professores possam conhecer as metodologias específicas das disciplinas de Ciências e de Filosofia e

possam implementar metodologias que se complementem e contribuam para uma formação mais integral dos alunos.

Os indicadores obtidos na fase I deste estudo, permitem-nos, ainda, constatar que a interdisciplinaridade existente entre as Ciências e a Filosofia é escassa. As razões apontadas pelos professores como condicionantes da interdisciplinaridade são razões de *ordem curricular*, de *ordem pessoal* e relativas à *formação contínua*. No entanto, os professores de Ciências e os de Filosofia reconhecem as potencialidades que a interdisciplinaridade pode ter para o seu desenvolvimento profissional. Defendem que pode ser útil na planificação das actividades lectivas, promovendo a implementação de estratégias de ensino mais diversificadas e contribuindo para uma cultura de colaboração entre os professores da escola. Reconhecem, também, que o seu incremento pode melhorar a formação dos professores acerca da forma como se constrói o conhecimento científico e contribuir para o desenvolvimento de atitudes mais críticas e reflexivas em relação aos processos de ensino e de aprendizagem.

Consideramos que para ajudar a formar os alunos para os desafios da sociedade actual e para uma maior formação no âmbito da educação para a sustentabilidade é necessário incrementar uma atitude interdisciplinar nos professores. É necessário que os professores assumam outra forma de intervenção pedagógica, além da que está associada tradicionalmente às disciplinas que leccionam, e se esforcem por criar mecanismos de trabalho e de cooperação que permitam uma efectiva partilha de saberes e de valores que informem novas atitudes, reais e consentâneas com uma prática educativa reflexiva e interdisciplinar.

Decorrente da reorganização curricular do ensino secundário (M.E., 2001b), defende-se a necessidade de investir numa formação contínua de professores que se centre nas práticas educativas e uma investigação educativa mais centrada nas práticas de formação e de ensino dos professores, realçando a necessidade da formação de profissionais capazes de reflectir na acção e sobre a acção (Nichols & Wieseman, 1997; Sá-Chaves, 2000; Schön, 2000; Freitas & Villani, 2002; Silva & Duarte, 2004). Porém, se ao nível do discurso a aceitação destas recomendações tem já alguma expressão, o mesmo não acontece no campo da acção. Quer a implementação de processos formativos, quer a investigação sobre as formas de poder melhorar as práticas de formação e de ensino dos professores, continuam a ter um lugar de pouco relevo no contexto educativo português. Assim, e face ao exposto, considerámos que seria pertinente conceber um programa de formação contínua de professores que se centrasse na promoção dos valores atribuídos a paradigmas de formação contextuais, numa perspectiva ecológica do desenvolvimento pessoal e profissional (Bronfenbrenner, 1979; Schön, 1988; Sá-Chaves, 1997). Acresce-se, ainda, o facto de muitos estudos evidenciam um desajuste entre a natureza da formação contínua dos professores e as exigências que uma nova ideia de cidadania pressupõe, com vista à consecução das metas da educação para o século XXI (Nogueira et al., 1990; Nóvoa, 2001; Cachapuz, 2009).

Nas pesquisas efectuadas encontrámos um estudo que apresenta um programa de formação contínua de professores desenvolvido numa perspectiva interdisciplinar com a participação de professores de Ciências

Naturais e de Ciências Físico-Químicas e que valoriza as potencialidades desta interacção para a formação dos professores (Carrasquinho, 2007). No entanto, não encontramos estudos que procurassem mostrar a relevância da interacção formativa entre professores de Ciências e de Filosofia no desenvolvimento profissional dos docentes destas áreas disciplinares. Numerosos autores reconhecerem que a formação de professores promovida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares pode constituir-se como um espaço formativo de excelência, com o incremento do trabalho em equipa, abrindo novas possibilidades de diálogo, de confronto de ideias, de partilha de experiências e de enriquecimento pessoal, social e profissional (Thomas et al., 1998; Wenger, 1998; Torres, 2001; Barab et al., 2002; Fusco et al., 2002; Rovai, 2002; Watkins, 2005; entre outros).

Considerámos, por isso, que o território por explorar nestas áreas era, ainda, vasto e que o conhecimento das potencialidades das interacções disciplinares para o desenvolvimento profissional dos professores continua a ser relativamente limitado, por isso o programa de formação que desenvolvemos caracteriza-se por ser um estudo de natureza exploratória e procura dar um contributo nesse sentido. Na Figura 5.1 apresentamos as linhas orientadoras que sustentam a concepção do programa de formação que apresentamos nas secções seguintes deste capítulo.

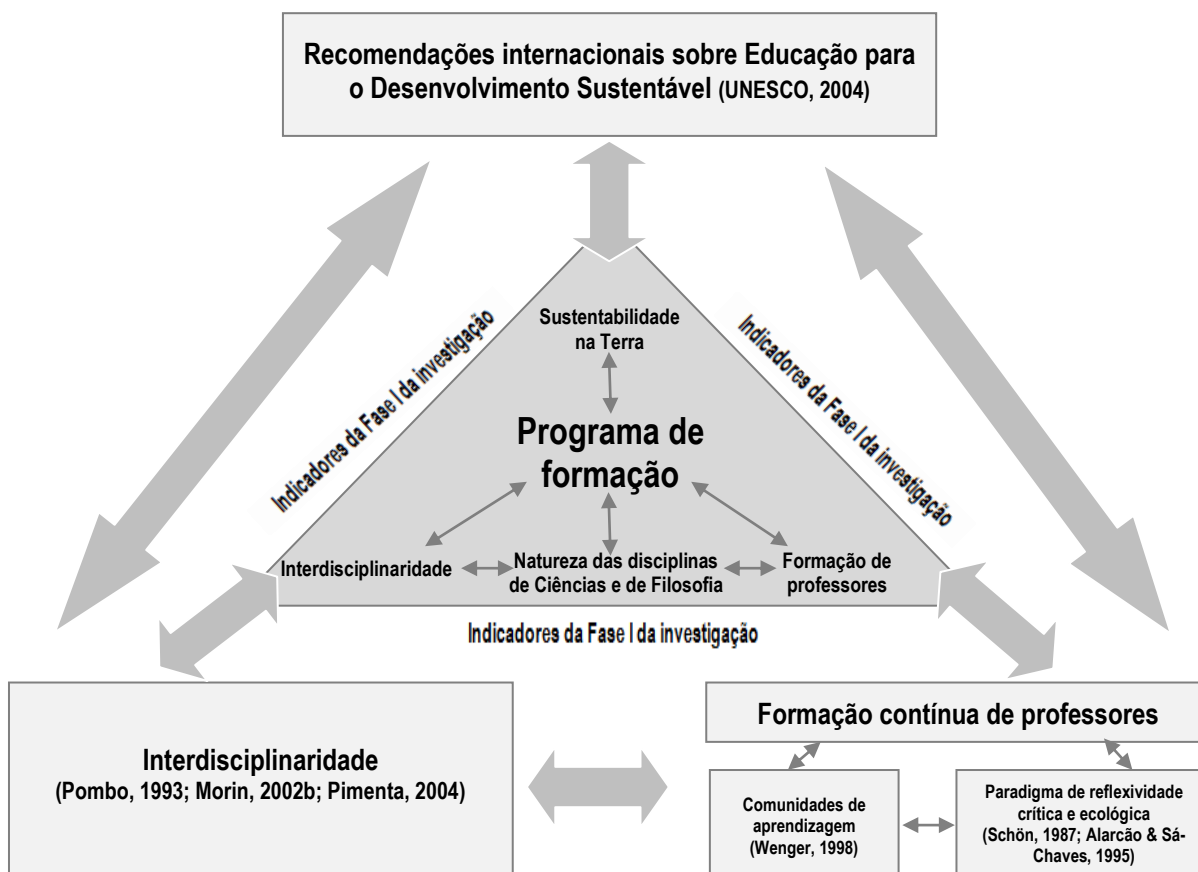


Figura 5.1. Representação esquemática das linhas orientadoras que fundamentam o programa de formação.

Do que vem sendo exposto, valoriza-se a necessidade do aparecimento de propostas de abordagem curricular com uma forte matriz interdisciplinar, promotoras de atitudes questionantes e tendentes a uma

formação mais integral dos alunos. Busca-se a necessidade de construção de novos instrumentos cognitivos e reflexivos de compreensão científica, beneficiando das subtilezas e versatilidades características das Ciências e da Filosofia e que permitam o cruzamento de saberes, apontando passagens, confluências e divergências, diálogos e esbatimento de fronteiras. Esta perspectiva dos *curricula*, bem como a sua consequente gestão, tem de contribuir para que o aluno valorize os conteúdos programáticos leccionados e que lhes reconheça coerência para o ajudar a assumir responsabilidades e compromissos éticos e científicos para com os problemas que afectam a sociedade actual. Surge, por isso, justificada a necessidade de fomentar, junto dos professores de Ciências e de Filosofia, propostas de formação pessoal e profissional mais integradas entre as finalidades do conhecimento científico e a natureza do pensamento filosófico.

Apela-se para que os professores na abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* tenham uma percepção adequada dos problemas actuais que afectam a sociedade, o que deve conduzir à valorização da integração dos saberes e à concretização de estratégias de ensino concebidas numa perspectiva interdisciplinar.

Os indicadores obtidos na fase I desta investigação permitem-nos constatar que quando os professores de Ciências e de Filosofia abordam a temática *Sustentabilidade na Terra*, com vocabulário e linguagem próprias de cada disciplina, fazem-no de uma forma isolada, cada um na sua disciplina e em tempos desfazados, sem a preocupação de uma abordagem global e integrada. É necessário, por isso, que os professores assumam outra forma de intervenção pedagógica, além da que estava associada tradicionalmente às disciplinas que leccionavam. A procura de novos processos de trabalho reflexivo e de cooperação – dentro do mesmo grupo de docência e entre diferentes grupos de docência – solicita perspectivas ainda não pensadas, pela troca de pontos de vista, exigindo uma mudança de procedimentos e não apenas de concepções (Morin, 2002) e que, supostamente, poderá ser melhor conseguida através de uma formação contínua dos professores sustentada em perspectivas interdisciplinares.

O incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia na abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* impôs-se-nos como problema central nesta investigação e nela procuramos analisar as potencialidades efectivas de uma formação contínua de professores desenvolvida numa CAInter, constituída por professores de Ciências e de Filosofia, como contributo para o incremento da interdisciplinaridade, para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, para o desenvolvimento profissional dos participantes e para a melhoria das práticas de formação contínua de professores.

1.2. Pressupostos do programa de formação

Face ao problema e às necessidades de formação identificadas na secção anterior estabelecemos os pressupostos que consideramos serem os mais plausíveis para poderem ser contestados no decorrer do

desenvolvimento do programa de formação. Assim, constituem-se como pressupostos deste programa de formação:

- ♦ A interdisciplinaridade na formação contínua de professores pode ser potenciadora da interacção entre o pensamento e a acção, valorizando as distintas formações académicas dos professores e buscando a partilha de experiências e de práticas pedagógicas diversificadas, enquadradas nos pressupostos do paradigma de reflexividade crítica e ecológica (Schön, 1987; Alarcão & Sá-Chaves, 1995).
- ♦ A integração de professores de Ciências e de Filosofia numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Wenger, 1998), experienciando estratégias formativas baseadas numa metodologia de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Schön, 1988; Sá-Chaves, 1997) poderá contribuir para o desenvolvimento profissional dos participantes e para a operacionalização de estratégias de ensino potenciadoras da melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos.
- ♦ O processo formativo desenvolvido numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia, permite a construção de materiais didácticos diversificados para a temática *Sustentabilidade na Terra*, que potenciam a melhoria da formação dos alunos no âmbito da educação para a sustentabilidade.

Este programa de formação partiu da ideia de que se as estratégias de formação contínua de professores fossem desenvolvidas em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, constituídas por professores de Ciências e de Filosofia, onde se promovesse a partilha, a discussão, o aprofundamento conceptual e metodológico, a reflexividade e a análise crítica, se podia contribuir para o desenvolvimento profissional dos participantes.

1.3. Concepção do programa de formação

O processo de construção do programa de formação teve em conta o problema e as necessidades de formação descritas na secção 1.1 e os pressupostos apresentados na secção 1.2 deste capítulo. Este processo desenvolveu-se em interacção continuada com diversos especialistas em Educação em Ciência e em Filosofia e revestiu-se de numerosos cuidados, de modo a seleccionarmos as temáticas que pretendíamos abordar, as estratégias a implementar e os instrumentos de recolha de dados a utilizar, para que pudéssemos obter indicadores que nos permitissem encontrar respostas para a segunda questão de investigação.

Para darmos uma maior coerência organizacional à apresentação do processo de construção do programa de formação organizámos esta secção nos seguintes tópicos:

- Linhas orientadoras do programa de formação;
- Objectivos do programa de formação;

- Etapas do programa de formação;
- Estratégias de formação implementadas;
- Estrutura e organização do programa de formação;
- Implementação do programa de formação.

1.3.1. Linhas orientadoras do programa de formação

As linhas orientadoras do programa de formação centram-se em três vectores de operacionalização: fundamentação epistemológica; orientações internacionais; e orientações nacionais. É na procura de fundamentação para os três vectores de operacionalização que se organiza esta subsecção e que visa caracterizar as linhas orientadoras do programa de formação apresentado nesta investigação.

1.3.1.1. Fundamentação epistemológica

O desenvolvimento do programa de formação centrou-se na valorização de modelos de formação contínua de professores sustentados em metodologias de reflexividade profissional e promovidos em contextos interdisciplinares e de Educação para o Desenvolvimento Sustentável, numa perspectiva ecológica do desenvolvimento pessoal e profissional dos professores (Bronfenbrenner, 1979; Schön, 1988; Sá-Chaves, 1997). O paradigma de reflexividade crítica e ecológica que adoptámos no desenvolvimento do programa de formação considera que o professor se deve assumir como profissional reflexivo que:

- se implique de forma consciente no seu desenvolvimento pessoal e profissional (Alarcão, 1996; Zeichner & Liston, 1996), (re)construindo o seu próprio conhecimento e procurando desenvolver práticas pedagógicas facilitadoras da participação dos alunos em aprendizagens significativas (Howe & Stubbs, 1997);
- seja capaz de emitir juízos e de tomar decisões num contexto complexo e incerto (Pacheco, 1995);
- procure melhorar o seu desempenho com base na prática e na reflexão dialéctica entre os saberes e a prática que influenciam a sua actividade profissional (Marcelo-Garcia, 1999; Salema, 1995);
- manifeste abertura para mudar procedimentos e atitudes à luz de novos referenciais teóricos, dos seus próprios esquemas conceptuais e da análise crítica das interacções entre as suas acções e os resultados obtidos (Rebelo, 2001).

Em síntese, os professores, ao assumirem-se como profissionais reflexivos, devem estruturar a sua prática com base numa reflexão *na acção, sobre a acção e para a acção* (Alarcão, 1996).

Os professores de Ciências e de Filosofia que frequentaram o programa de formação foram encarados como sujeitos que participaram activamente na sua (trans)formação, pelo que fundamentámos o desenvolvimento do programa de formação no construtivismo. Pretendeu-se, deste modo, criar bases epistemológicas que permitissem aos professores a tomada de consciência acerca da necessidade de promoverem o seu desenvolvimento pessoal e profissional e, em simultâneo, adquirissem um maior grau de autonomia profissional no processo de ensino e de aprendizagem das Ciências e da Filosofia e valorizassem

a interdisciplinaridade, como veículo facilitador de mudanças nas suas práticas pedagógicas. Aprofundou-se o conhecimento no âmbito da Educação em Ciência e da Didáctica das Ciências, proporcionando oportunidades para a reflexão acerca da natureza e dos processos da Ciência e sobre as suas implicações na prática pedagógica, promovendo a articulação entre a teoria e a prática e procurando, deste modo, facilitar a sua transposição didáctica.

No desenvolvimento do programa de formação remeteu-se o processo de construção dos materiais didácticos para uma perspectiva de ensino bem definida nos seus princípios – aqui assumida como a de ensino por pesquisa (Cachapuz et al., 2002), em contextos Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (Ziman, 1994; Santos, 1998). Valorizou-se a abordagem interdisciplinar, onde se procurou articular conhecimentos que advêm de várias áreas das Ciências e da Filosofia, apresentando o conhecimento científico como unidade – concepção holística de Ciência, valorizou-se a abordagem epistemológica, discutindo a natureza do próprio conhecimento científico, os seus limites e a validade dos seus enunciados. Valorizou-se, também, a abordagem problemática, seleccionando temas/problemas da actualidade como contextos de relevância para o desenvolvimento e aprofundamento de conceitos (Cachapuz et al., 2002), facilitado pela abordagem interdisciplinar que estava subjacente à concepção do programa de formação. Valorizou-se, ainda, a abordagem das inter-relações existentes entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, onde a construção do conhecimento científico se associou à resolução de situações problemáticas relevantes e interessantes para os alunos, assumindo-se que a Ciência e a Tecnologia, em profunda inter-relação, não são actividades ou conhecimentos neutros, mas estão carregadas de ideologia e de implicações sociais (Paixão & Cachapuz, 2003).

No quadro teórico dos argumentos apresentados recorreremos à valorização e diversificação do trabalho prático (ex.: trabalho laboratorial, experimental e de campo, de resolução de problemas, de pesquisa, entre outros) que, partindo de questões-problema, facilitasse aos professores a escolha fundamentada de estratégias de ensino potenciadoras do desenvolvimento de competências e da melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos e que favorecessem práticas de reflexão crítica, de investigação e de inovação pedagógica. Tratou-se da adopção de orientações para o trabalho prático que valorizassem os processos de elaboração do pensamento científico, elevando-o à categoria de processo de natureza social, técnica e cognitiva (Giordan, 1999), e onde fosse tido como um instrumento de mudança epistemológica e metodológica e que deve acompanhar a necessária mudança conceptual.

1.3.1.2. Orientações internacionais

O documento orientador para a formação dos professores, emanado pela UNESCO²⁵, explicita a necessidade das instituições promotoras da formação de professores definirem os temas a integrar nos seus currículos, nos seus programas, nas suas práticas e políticas. Recomenda que os programas de formação de professores valorizem a Educação para o Desenvolvimento Sustentável e sejam orientados para:

²⁵ *Guidelines and Recommendations for Reorienting Teacher Education to Address Sustainability* (Hopkins & McKeown, 2005).

- uma abordagem interdisciplinar, de promoção de estratégias pedagógicas que estimulem a formulação de questões, que promovam capacidades de pensamento reflexivo e que suscitem a tomada de decisões, facilitadores de mudanças de estilos de vida pessoais;
- a discussão de questões relativas à equidade social e à identificação de formas de tolerância, à equidade e à não discriminação e que conduzam à promoção da cidadania, através da participação activa na comunidade;
- a criação de oportunidades para que os alunos explorem os seus próprios valores e atitudes face à sustentabilidade local e das regiões envolventes;
- o desenvolvimento de programas de Educação para o Desenvolvimento Sustentável, especializados para a formação inicial e a promoção de cursos de graduação com especializações em Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

A Estratégia da Comunidade Económica Europeia (CEE)/Organização das Nações Unidas (ONU) para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, definida em Vilnius em 2005, tem como finalidade «incentivar os Estados membros da CEE/ONU a desenvolver e integrar a educação para o desenvolvimento sustentável nos sistemas educativos formais, em todas as disciplinas relevantes, bem como na educação não formal e informal» (DNUEDS, 2006b:6). Para facilitar a consecução desta finalidade recomenda-se que os professores integrem a temática do desenvolvimento sustentável nas suas práticas pedagógicas.

Neste documento valoriza-se, também, a necessidade de aproximação entre a formação de professores e os resultados emergentes da investigação, na área do desenvolvimento sustentável. Apresentam-se medidas de validação de competências profissionais, incluem-se «questões relativas ao desenvolvimento sustentável nos programas de formação inicial e contínua de professores de todos os níveis de ensino e reconhece-se a necessidade de construção de materiais didácticos que ajudem a atingir os propósitos definidos» (DNUEDS, 2006:18).

É no seguimento destas orientações internacionais que procurámos fundamentar o programa de formação que apresentamos nesta investigação e que se balizam, também, nas orientações nacionais para a formação contínua de professores que de seguida apresentamos.

1.3.1.3. Orientações nacionais

As orientações para a formação de professores na perspectiva de educação para o desenvolvimento sustentável encontram-se definidas nos documentos que enquadram e fundamentam a sua implementação²⁶. Uma das estratégias apresentadas no *Draft International Implementation Scheme* valoriza a formação dos

²⁶ Entre os documentos considerados destacamos os seguintes:

- i) *Draft International Implementation Scheme* (Arima et al., 2004);
- ii) *Estratégia da CEE/ONU para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável* (DNUEDS, 2006);
- iii) *Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Contributos para a sua dinamização em Portugal*. Documento do Grupo de Trabalho da Década, coordenado pela CN UNESCO (DNUEDS, 2006);
- iv) *Protocolo de Colaboração entre o Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e o Ministério da Educação*, assinado em Dezembro de 2006.

parceiros envolvidos na implementação da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, reconhecendo-se que as instituições de formação de professores podem constituir-se como um espaço de aprendizagem privilegiado (Arima et al., 2004).

A temática do desenvolvimento sustentável deve ser considerada como princípio organizador dos *curricula* e ser abordada numa perspectiva transversal. Torna-se, por isso, importante que os professores valorizem a sua abordagem e desenvolvam estratégias que contribuam para a formação dos alunos no âmbito desta temática (Arima et al., 2004; Huckle, 2006).

Em Portugal, o Grupo de Trabalho para a Dinamização da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável explicita que os objectivos estratégicos passam por transformar a escola: num pólo de produção e difusão de informação sobre o desenvolvimento sustentável e sobre a educação para o desenvolvimento sustentável; num agente de intenção; e num motor de mobilização da sociedade através dos alunos, das suas famílias e da restante comunidade educativa (DNUEDS, 2006). Para tornar possível a consecução deste objectivo reconhece-se que até 2010 é necessário que a formação inicial e contínua dos professores valorize a formação para o desenvolvimento sustentável.

O Protocolo de colaboração entre o Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e o Ministério da Educação valoriza na Cláusula Segunda, a promoção da educação ambiental para a sustentabilidade e a aprendizagem de saberes e conceitos relevantes para o ambiente, no âmbito dos programas de formação científico/pedagógica de professores e educadores, tanto a nível da formação inicial como da formação contínua.

No cruzamento das linhas orientadoras de fundamentação epistemológica, de orientações internacionais e de orientações nacionais anteriormente apresentadas fundamentámos o desenvolvimento do programa de formação que a seguir apresentamos.

1.3.2. Objectivos do programa de formação

Com a concretização do programa de formação pretendíamos estabelecer interacções formativas entre professores de Ciências e de Filosofia que se traduzissem na interiorização de atitudes mais críticas e mais reflexivas e no complemento e diversificação das estratégias pedagógicas que implementam. A interiorização destas atitudes espera-se que possa ser percebida pelos professores como factor de promoção do seu desenvolvimento pessoal e profissional, visando a (re)valorização dos processos curriculares de ensino e de aprendizagem e a inovação nos contextos educacionais em que implementam as suas práticas pedagógicas, procurando contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos. Deste modo, o programa de formação visava os seguintes objectivos:

1. Diagnosticar concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca das potencialidades que a interacção entre estas áreas disciplinares pode ter a nível da prática profissional dos professores e da melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos;

2. Promover a criação de um espaço de formação contínua de professores numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia, baseado num modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Schön, 1988; Sá-Chaves, 1997), que procure:
 - a) implicar os formandos no questionamento reflexivo sobre o tipo de atitudes e de práticas pedagógicas que se julguem motivadoras e potenciadoras do desenvolvimento pessoal e profissional dos professores de Ciências e de Filosofia;
 - b) incrementar a cultura democrática e a colegialidade;
 - c) fortalecer a autoconfiança e a partilha entre todos os participantes;
 - d) implicar os formandos na sua própria formação, onde se espera vir a criar um espaço e um tempo de partilha de conhecimentos académicos, de experiências, de sentimentos e de valores pessoais que conduzam ao melhor conhecimento conceptual e pedagógico da CAInter;
 - e) criar um ambiente de trabalho em equipa e de colaboração entre todos os participantes, contribuindo para o desenvolvimento de competências que permitam a partilha de conhecimentos conceptuais e pedagógicos e implementando estratégias de análise de situações e de resolução de problemas numa perspectiva interdisciplinar;
 - f) contribuir para o desenvolvimento de capacidades de reflexão sobre a prática pedagógica e para a promoção de uma cultura de colaboração profissional, que vise o desenvolvimento profissional dos professores e a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos;
 - g) potenciar os efeitos disseminadores da formação desenvolvida na CAInter em mudanças da cultura de escola.
3. Conceber materiais didácticos diversificados para a leccionação do conteúdo programático *Sustentabilidade na Terra* nas disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química A e de Filosofia, do ensino secundário;
4. Implementar estratégias diversificadas na leccionação do conteúdo programático *Sustentabilidade na Terra* nas disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química A e de Filosofia, do ensino secundário;
5. Avaliar o impacto que as estratégias implementadas tiveram na melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos e na sua formação no âmbito da educação para a sustentabilidade;
6. Obter indicadores relativamente aos impactes que o referido programa de formação teve no desenvolvimento profissional dos professores.

1.3.3. Etapas do programa de formação

O programa de formação, desenvolvido na modalidade de oficina de formação, encontrava-se estruturado nas etapas apresentadas na Figura 5.2.

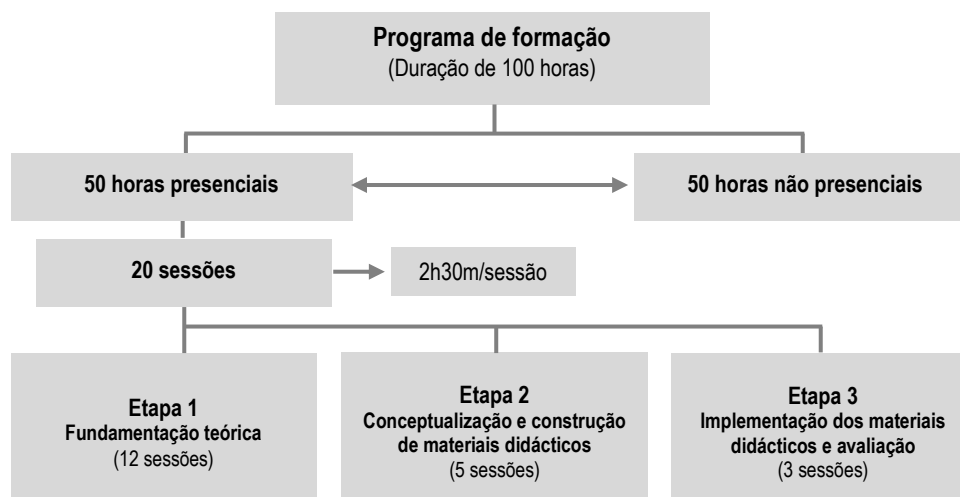


Figura 5.2. Representação esquemática da duração das etapas do programa de formação.

No Quadro 5.1 apresentamos os objectivos e os procedimentos utilizados nas etapas constitutivas do programa de formação.

Quadro 5.1

Etapas Constitutivas do Programa de Formação – Objectivos e Procedimentos

Etapas do programa de formação	Objectivos	Procedimentos
Etapa 1 Fundamentação teórica	<ul style="list-style-type: none"> - Promover o aprofundamento do quadro teórico dos professores de Ciências e de Filosofia, relativamente a temáticas da Educação em Ciência, da interdisciplinaridade e da educação para a sustentabilidade; - Analisar criticamente as concepções dos professores de Ciências e de Filosofia que participaram na fase I desta investigação; - Promover a criação de um espaço de formação contínua de professores numa CAInter, constituída por professores de Ciências e de Filosofia, baseado num modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise reflexiva de aspectos conceptuais relativos: às perspectivas actuais da Educação em Ciência (ensino das Ciências e da Filosofia, investigação em Didáctica); à interdisciplinaridade; e à educação para a sustentabilidade; - Partilha de concepções de professores de Ciências e de Filosofia (fase I da investigação).
Etapa 2 Conceptualização e construção de materiais didácticos	<ul style="list-style-type: none"> - Conceber materiais didácticos diversificados para a leccionação do conteúdo programático <i>Sustentabilidade na Terra</i> nas disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química A e de Filosofia, do ensino secundário. 	<ul style="list-style-type: none"> - Selecção/construção de cenários para actividades a desenvolver com os alunos sobre a temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>; - Concepção de materiais didácticos para a temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> que integrem actividades práticas diversificadas para implementação em contexto de sala de aula.
Etapa 3 Implementação dos materiais didácticos e avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar materiais didácticos diversificados na leccionação do conteúdo programático <i>Sustentabilidade na Terra</i> nas disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química A e de Filosofia, do ensino secundário; - Avaliar o impacto que as estratégias implementadas tiveram na melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos e na formação no âmbito da educação para a sustentabilidade; - Obter indicadores relativamente aos impactos que o referido programa de formação teve no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação contínua de professores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação dos materiais didácticos construídos nas turmas seleccionadas (intervenção pedagógica); - Partilha da forma como decorreu a intervenção pedagógica; - Apresentação dos resultados da intervenção pedagógica realizada pelos professores/formandos; - Debate sobre a pertinência das abordagens adoptadas; - Organização de uma apresentação à comunidade educativa dos trabalhos elaborados pelos alunos – debate/discussão/síntese; - Avaliação final dos professores/formandos e da formação.

1.3.4. Estratégias de formação implementadas

Atendendo à natureza do programa de formação e às linhas orientadoras que lhe serviram de suporte recorremos a um pluralismo de estratégias implementadas, dada a importância que lhe atribuímos no processo formativo dos professores/formandos. Privilegiámos estratégias formativas que partissem dos saberes dos professores, das suas vivências, da sua experiência profissional e das dificuldades que nela sentem. Implementámos estratégias diversificadas, que procurassem proporcionar aos intervenientes a reconceptualização de concepções a partir dos saberes e das experiências didáctico-pedagógicas partilhadas. Foram utilizadas, por exemplo: a partilha de informação, em momentos de exposição; a discussão e o debate de ideias; o questionamento crítico e reflexivo individual e em grupo; o trabalho de grupo e a partilha na CAInter do trabalho realizado.

1.3.4.1. Fundamentação teórica do programa de formação – etapa 1

Decorrente das necessidades apontadas pelos professores de Ciências e de Filosofia na fase I deste estudo e das linhas orientadoras deste programa de formação, considerámos pertinente seleccionar três temáticas estruturantes a abordar na etapa 1 do programa de formação: perspectivas actuais da Educação em Ciência; interdisciplinaridade; e educação para a sustentabilidade. A justificação para tal selecção recaiu no facto de procurarmos:

- (i) implementar um processo formativo que fosse ao encontro da investigação desenvolvida na área da Didáctica, perspectivando um *feedback* enriquecedor e fundamentado com vista à inclusão de conhecimentos emergentes da didáctica investigativa em novas perspectivas de pensamento e de acção no ensino e na aprendizagem das Ciências e da Filosofia e que os mesmos tivessem reflexos na melhoria das práticas pedagógicas (perspectivas actuais da Educação em Ciência);
- (ii) efectuar uma abordagem da interdisciplinaridade que permitisse o aprofundamento do quadro conceptual sobre a temática, analisasse os seus desafios e permitisse a compreensão das suas potencialidades no desenvolvimento profissional dos professores, com expectáveis impactes na melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos;
- (iii) enquadrar o programa de formação nas linhas orientadoras da educação para o desenvolvimento sustentável. Explicitando as potencialidades do quadro conceptual criado a partir: das relações existentes entre a sustentabilidade e a mitologia; da relação do ser humano com a natureza e com a Ciência; da emergência planetária à necessidade de construção de um futuro sustentável; da análise da Carta da Terra e do contributo que este documento pode ter na formação para a cidadania. Neste enquadramento considerámos pertinente que os professores/formandos conhecessem, também, exemplos de projectos sustentáveis implementados na região de Viseu, de modo a que tomassem conhecimento de algumas medidas que já estão a ser colocadas em prática, com vista à promoção do desenvolvimento sustentável na região.

A abordagem das temáticas estruturantes explicitadas visou o alargamento do quadro conceptual dos professores/formandos, com expectáveis impactes na valorização das referidas temáticas nas práticas pedagógicas.

O aprofundamento do quadro conceptual da temática *Sustentabilidade na Terra* assumiu-se como uma necessidade no âmbito deste programa de formação, pelo que considerámos que deviam ser abordadas diferentes perspectivas de análise e de reflexão acerca desta temática. É, neste sentido, que se enquadra a abordagem da relação entre a mitologia e a sustentabilidade e da relação entre o ser humano, a natureza e a Ciência, bem como a análise da Carta da Terra, que de seguida fundamentamos.

A educação para a sustentabilidade deve interrogar-se sobre o tipo de imaginário mítico que comporta o modelo de desenvolvimento sustentável descrito no capítulo 2, e que está subjacente ao paradigma de desenvolvimento técnico-científico e industrial moderno, que fez de Prometeu e de Fausto (ainda que Frankenstein pudesse também ser evocado), em nome da crença indefinida no progresso, anunciadores de uma *Cidade Ideal* (Mucchielli, 1990). O imaginário mítico subjacente ao desenvolvimento sustentável é passível de ser caracterizado pelo mito da *Idade de Ouro*²⁷ que, por sua vez, não é separável do *Mito do Paraíso* (Araújo et al., 2009). Este mito, ao contrário do mito da *Cidade Ideal* em que o simbolismo mineral era predominante, caracteriza-se especialmente pelo simbolismo vegetal que reenvia para um conjunto das grandes divindades gregas de que se destacam as deusas Gaia, Géia ou Gê (deusa da MãeTerra), Deméter (deusa da agricultura, das colheitas e das terras férteis), Ártemis (deusa da luz da lua, dos animais selvagens, da castidade e da caça) e Cibele (a grande mãe dos deuses, deusa dos mortos, da fertilidade, da vida selvagem, da agricultura e da caçada mística) e o deus Dioniso (deus da vinha e do excesso orgiástico) (Guthrie, 1956; Lévêque & Séchan, 1990; Otto, 1993; Kerény, 1996). Esta interrogação assume-se, para nós, como um desafio estimulante, porquanto esta questão não aparece tão tratada, como seria desejável e até mesmo esperado, nos estudos dedicados ao tema (Araújo et al., 2009). Justifica-se pelas potencialidades que pode ter nas racionalizações discursivas sobre uma temática tão sensível e vulnerável, como é a da

²⁷ O mito da *Idade de Ouro* é um mito universal que trata de um estado de natureza idílico habitado por uma humanidade androgínica, em comunhão com os deuses e em total harmonia consigo mesma. Ele é mais do que uma mera ficção, pois permite, graças aos mitologemas (temas míticos) que o caracterizam, encarar, do ponto de vista mítico, o desenvolvimento sustentável a uma nova luz:

É pois significativo constatar que o imaginário utópico reintroduz no espaço urbano o mitema insular, mas conotado com valores por vezes antitéticos. Certamente, o imaginário das cidades na tradição ocidental permanece ambivalente na Bíblia e desenvolve-se, ao lado das cidades malélicas (Sodoma, Gomorra, etc.), um imaginário 'nocturno' da cidade que é análogo ao do jardim edénico, lar numinoso, cidade santa. A topografia de 'Jerusalém Celeste' sobrepõe-se assim, sem discordância, com a topografia do espaço paradisiaco (Wunenburger, 2002b:222).

O mito da *Idade de Ouro* exprime, mediante os mitologemas da paz, da abundância e da longevidade, as aspirações profundas da humanidade que se traduzem numa forma de vida harmoniosa, pacífica e plena de felicidade. De acordo com Jean-Jacques Wunenburger é possível descortinar três orientações neste mito: o sentido da História, a concepção da justiça e a representação da natureza.

O mito da *Idade de Ouro* designa uma época em que a humanidade era suposto viver sem artificios, sem invenções técnicas, mas também sem instituições, sem mediação das leis, numa espécie de estado de natureza oposto à cultura. A *Idade de Ouro* precede portanto o momento onde o ser humano se tomou um ser histórico acedendo a um desenvolvimento, o da civilização (Wunenburger, 2002a:27-28).

Este mito exprime uma concordância universal com todas as formas de vida natural e na luta pelo equilíbrio ecológico, que é uma condição necessária para contribuir para que as ecologias social e mental ou da subjectividade humana possam encontrar o seu equilíbrio.

Assim, e face à barbárie ambiental provocada pela Ciência e pela técnica, tem-se assistido nas últimas décadas do século XX e inícios do século XXI a uma ressurgência do mito da *Idade de Ouro* (Araújo et al., 2009). Este "retorno do mito" (Mardones, 2005) deveu-se muito à crise ecológica planetária que fez emergir os impactos negativos do progresso e uma visão catastrófica de um progresso "assassino", como lembra Pierre-André Taguieff, e cujos artesãos foram identificados como Prometeu e Fausto (Araújo et al., 2009).

sustentabilidade na Terra. Assume-se, por um lado, como uma condição facilitadora de diálogo entre as diferentes visões da problemática que nos ocupa e, por outro lado, funciona como uma espécie de *estímulo da imaginação*, à semelhança dos quatro elementos – ar, água, terra e fogo – de Gaston Bachelard, que integram e estimulam o imaginário colectivo.

Nesta linha de pensamento consideramos que a integração dinâmica dos saberes relativos às interacções entre a sustentabilidade e a mitologia se enquadra no contexto global de desmoronamento de valores e de práticas pedagógicas tradicionais que ainda se verificam actualmente, de descentração e de multiplicação de antagonismos, de grandes desequilíbrios ambientais e sociais, não estando nenhum desfecho previamente determinado (Araújo et al., 2009).

Considerámos, também, que na fundamentação teórica que estávamos a desenvolver sobre a temática *Sustentabilidade na Terra*, se revelava pertinente efectuar uma análise da relação que o ser humano tem estabelecido com a natureza, desde a antiguidade até à pós-modernidade²⁸, passando de uma visão mais contemplativa para uma mais visão antropocêntrica e procurando analisar os principais traços que atravessam as sociedades, em busca de um padrão que possibilite a discussão do estado actual da cultura, da educação e do planeta Terra.

Vivemos hoje um agnosticismo intelectual que se estende à sociedade em geral, desencantada e pouco participativa. A sociedade pós-moderna rompe com a crença no fundamento e adopta racionalidades parciais. A fragmentação e a complexidade constituem um destino incontornável para o ser humano como oposição à estruturação unificadora da modernidade. A fractura dos saberes continua a aumentar através da grande especialização e de desenvolvimento constantes, fazendo coexistir uma heterogeneidade de conhecimentos parcelares e dispersos. Esta especialização impede-nos de ver o fundamental, o global. Por outro lado, também a sociedade é afectada por esta dispersão, estando igualmente fragmentada, abalada pelas rápidas mudanças que se sucedem e que provocam ambiguidades e contradições.

A análise reflexiva da forma como o ser humano se tem relacionado com a natureza e da (des)valorização a que a tem submetido permite uma tomada de consciência acerca do papel que cada um desempenha no sentido de incrementar uma educação para a sustentabilidade que vise fomentar vectores potenciais de abordagem da temática numa perspectiva interdisciplinar. Surge, por isso, justificada a

²⁸ Actualmente torna-se difícil definir, de modo rigoroso e consensual, o fenómeno da pós-modernidade devido, por um lado, à sua novidade e, por outro, à explosão de análises e perspectivas. Contudo, a pós-modernidade posiciona-se em relação à modernidade manifestando uma atitude de suspeita e preconizando um novo modo de viver e de pensar (Araújo & Ribeiro, 2009). Segundo um dos iniciadores deste debate – Jean-François Lyotard – a condição do saber nas sociedades desenvolvidas é nomeada como *pós-moderna* e a palavra «designa o estado da cultura após as transformações que afectaram as regras dos jogos da ciência, da literatura e das artes a partir do fim do século XIX» (Lyotard, 1984:7), situando estas transformações relativamente à crise das grandes narrativas. A pós-modernidade revela a complexidade do ser humano e da cultura. Não existe uma perspectiva única sobre as coisas, a pluralidade surge com reacção à visão unificadora, a verdade e a objectividade cedem espaço à multiplicidade de lógicas. A falência das grandes narrativas arrasta consigo o questionamento do valor e poder da própria razão. Afinal a razão não é tão forte como julgávamos para resolver os desafios que se colocam ao ser humano, a razão tem os seus próprios monstros (Ribeiro & Araújo, 2009).

Pensadores como Freud e Nietzsche colocaram sobre suspeita a razão e mostraram que o ser humano não pode ser definido apenas pela racionalidade, o ser humano é complexo, ele também é afectividade, desejo, mito e delírio. Deste modo, é minada a confiança depositada na razão, contribuindo para a presente insegurança sobre a racionalidade. Na perspectiva de Edgar Morin o século XX viveu governado por uma pseudo-racionalidade, que se considerou única, «mas que atrofiou a compreensão, a reflexão e a visão a longo prazo» (Morin, 2002:50).

importância de promover nos professores de Ciências e de Filosofia uma consciência interdisciplinar, onde a sua formação de base pode ser muito enriquecida se não forem ignorados os conhecimentos científicos, filosóficos, epistemológicos, antropológicos, mitológicos, entre outros, relativos à temática *Sustentabilidade na Terra*.

Sublinhe-se que, do nosso ponto de vista, a ideia de interdisciplinaridade no contexto da temática *Sustentabilidade na Terra* será instrumental para o desenvolvimento dos saberes básicos essenciais *aprender a ser, aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos* – que possibilitarão mudanças de aprendizagens dirigidas para aprendizagens assistidas e, destas, para aprendizagens autónomas, em sintonia com um percurso de responsabilização progressivo de cada um pela construção do seu próprio saber (Cachapuz et al., 2004). E essa construção não deixa de se articular com o desafio do desenvolvimento da perspectiva de mundialização da sociedade internacional, com a profusão de mundividências e construções culturais, na qual universalidade, sem ser sinónimo de uniformidade, é, de acordo com Jeanne Hersch «um acto de fé pelo qual todo o ser humano reconhece em todo o ser humano um sentido de humanidade» (1981:28).

Admitimos que para promover uma formação integral dos cidadãos é necessário o contributo e a interligação de diferentes áreas do conhecimento, numa perspectiva concertada e complementar que contribua para aumentar a sua cultura científica e a sua cultura humanista, de modo a que se possam tornar cidadãos mais sensíveis, mais activos e interventivos na procura de soluções para os problemas sociais, económicos e ambientais que afectam as suas comunidades, a sociedade e, portanto, o planeta Terra. O exercício responsável da cidadania concretiza-se na procura de soluções que impliquem a capacidade crítica de reflectir para depois decidir e na aplicação de conhecimentos de natureza científica e tecnológica em situações do dia-a-dia. Concretiza-se, também, na operacionalização de novas formas de intervenção humana, onde o cidadão educado deve emergir num permanente e sistemático contributo para o equilíbrio da natureza. Arminda Pedrosa (2008) considera essencial que, em projectos específicos visando o desenvolvimento de competências-chave em Ciências e Tecnologia (CCE, 2005), se abordem problemas actuais e as suas complexas teias de relações, quer sejam causas locais ou globais, quer rotinas individuais ou práticas colectivas, e de inter-relações entre causas, consequências e comportamentos quotidianos dos cidadãos.

O envolvimento dos alunos na operacionalização de tais projectos, permitindo informar e sustentar mudanças de atitudes e de comportamentos, poderá contribuir para a promoção de uma cultura de responsabilidade e para a formação de uma sociedade sustentável, baseada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na defesa de uma justiça económica e de uma cultura da paz, como se afirma no preâmbulo da Carta da Terra²⁹, lançada em 2000 e aprovada pela UNESCO em 2003 (Murga & Novo,

²⁹ A Carta da Terra encontra-se estruturada de acordo com quatro princípios: respeitar e cuidar da comunidade da vida; integridade ecológica; justiça social e económica; e democracia, não-violência e paz (<http://www.earthcharterinaction.org/assets/pdf/EC.Portugues.pdf> [Acedido: 22/11/2009]). Neste documento caracteriza-se a situação global que actualmente vivemos por um crescimento sem precedentes da população humana, que

2007). A Carta da Terra deve ser utilizada como instrumento de trabalho que permite a abordagem de diversos conteúdos programáticos e o desenvolvimento de competências que promovam, não só a participação e envolvimento dos alunos mas, também, interacções com as comunidades locais, dando um forte contributo para a educação para a cidadania.

Justificada a pertinência de diferentes perspectivas de análise que permitem uma abordagem mais abrangente e integrada da temática *Sustentabilidade na Terra*, cabe-nos referir que estas perspectivas foram abordadas por cinco formadores convidados, oradores de reconhecido mérito a nível nacional e internacional, que partilharam o seu saber sobre as perspectivas apresentadas.

A abordagem destas perspectivas esteve associada a estratégias formativas que se caracterizaram pela partilha sistematizada de conceitos e de argumentos que sustentavam as referidas temáticas que ocorriam em momentos de exposição. No decorrer das abordagens efectuadas foram propostas aos professores/formandos actividades de debate/discussão e de troca de opiniões em pequeno grupo (grupos constituídos por professores dos três grupos de docência), seguidas da apresentação de ideias e de debate na CAInter, com o suporte a documentos de apoio e a sugestões de actividades práticas para discussão, que foram elaborados para o efeito e que apresentamos em apêndice (Apêndice 5.1 (A a T)). A aceitação ou rejeição do que estava a ser discutido, a argumentação para defesa de pontos de vista e o questionamento eram procedimentos fundamentais à compreensão e apropriação da informação partilhada nos momentos de exposição ocorridos.

Em três sessões, dinamizadas pela formadora/investigadora, foram objecto de análise os resultados do questionário aplicado na fase I desta investigação. Analisaram-se os resultados apresentados, discutiram-se e foram objecto de reflexão acerca: das razões que os justificam; das consequências que pode ter o conhecimento dos resultados apresentados no desenvolvimento profissional dos professores/formandos e na melhoria das aprendizagens dos alunos; dos impactes que pode ter o conhecimento dos resultados apresentados no incremento da interacção entre os professores de Ciências e de Filosofia.

A sessão 12 foi dinamizada pela formadora/investigadora e nela cada professor/formando teve a oportunidade de partilhar as suas escolhas literárias e cinematográficas para a abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra*, sendo, por isso, efectuada uma intervenção individual de cada elemento da CAInter. As estratégias de formação implementadas na etapa 1 do programa de formação encontram-se sintetizadas no Quadro 5.2.

sobrecarrega os sistemas ecológico e social, e por padrões dominantes de produção e consumo que se vêm traduzindo em impactos ambientais negativos e no aumento da injustiça, da pobreza, da ignorância, de conflitos violentos e do fosso entre ricos e pobres, preconizando-se um novo sentido de interdependência global e de responsabilidade universal (Pedrosa, 2008).

Quadro 5.2

Estratégias Implementadas na Etapa 1 do Programa de Formação

Estratégias de formação	Etapa 1	
	Sessão 1 à sessão 11	Sessão 12
	<ul style="list-style-type: none"> - Momentos de exposição; - Trabalho individual; - Trabalho de grupo³⁰ (4/5 elementos cada, variável de sessão para sessão); - Apresentação na CAInter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho individual; - Apresentação na CAInter do trabalho realizado.
	- Reflexão individual do trabalho desenvolvido nas doze sessões.	

As opções metodológicas assumidas nesta etapa justificam-se pela necessidade de criarmos nos professores/formandos um quadro conceptual alargado e fundamentado nas perspectivas partilhadas pela formadora e pelos formadores convidados, de modo a que pudessem (re)configurar as suas perspectivas sobre as temáticas em estudo. No fundo, e de acordo com Idália Sá-Chaves, procurámos criar «abordagens metodológicas próprias através das quais se procura potenciar este efeito multiplicador do diverso, trazendo à visão singular de cada sujeito o efeito de espelhamento multifacetado provindo das visões também únicas (e por isso preciosas) de cada outro» (Sá-Chaves, 2006:4). Numa apropriação da metáfora da *sala de espelhos*³¹ procurámos que cada formador convidado, ao participar no programa de formação, trouxesse as suas perspectivas epistemológicas e a sua visão singular do mundo que, num *efeito de espelhamento*, podia contribuir para a estimulação em cada professor/formando do pensamento crítico e reflexivo, na expectativa de que o mesmo pudesse ajudar a modificar as suas visões do mundo e de si próprio. A este propósito, Idália Sá-Chaves refere:

(...) do que estamos a falar é desta possibilidade de o processo intrapessoal de construção de conhecimento se poder expandir e ampliar na relação interpessoal e na possibilidade que esta hipótese pressupõe de ir além da idiossincrasia, permitindo ver novos modos, (como se fosse), colocando outras questões, estabelecendo novas formulações e desafios, desenhando outros possíveis num quadro de abertura e de flexibilidade cognitiva (2006:4-5).

O quadro conceptual criado nos professores/formandos na etapa 1 do programa de formação contribuiu para que na etapa 2 construíssem um conjunto de materiais didácticos diversificados e sustentados nas perspectivas actuais da Educação em Ciência, na interdisciplinaridade e na educação para a sustentabilidade, com vista à leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

³⁰ Na etapa 1 do programa de formação, da sessão 1 à sessão 11, a constituição dos grupos de trabalho decorreu naturalmente pela proximidade dos lugares que os professores/formandos ocupavam na sala onde decorreram as sessões de trabalho. A constituição dos grupos foi variando de acordo com a posição dos professores/formandos na sala e/ou com as estratégias implementadas, mas as oscilações verificadas não causaram transtorno na dinâmica proposta, dado que a maior parte das actividades eram iniciadas e concluídas na mesma sessão. No entanto, procurou-se que os grupos formados fossem constituídos por professores dos três grupos de docência, de modo a poderem tornar-se mais enriquecedoras as discussões ocorridas.

³¹ Numa alusão à metáfora da *sala de espelhos* (*Hall of mirrors*), utilizada por Donald Schön (1987), que nos conduz para o segundo pressuposto da disciplina de Cultura, Conhecimento e Identidade – representações culturais e conhecimento – que integrou o plano de estudos do 1º ano do Doutoramento de Base Curricular em Didáctica leccionado no ano lectivo de 2006/2007.

1.3.4.2. Conceptualização, construção e implementação de materiais didácticos e avaliação – etapas 2 e 3

Nas etapas 2 e 3 do programa de formação foram realizadas, sobretudo, actividades de trabalho de grupo, com posterior partilha na CAInter do processo de conceptualização e de construção dos materiais didácticos e da forma como os mesmos estavam a ser implementados no contexto educativo, tal como se evidencia no Quadro 5.3. Nestas etapas a formadora/investigadora, sempre que considerava oportuno, partilhava com a CAInter informações pertinentes para clarificar o processo de construção dos materiais didácticos e/ou para apresentar fundamentações didácticas relativas a dúvidas colocadas pelos grupos de trabalho³². Na parte final da última sessão ocorreu trabalho individual dos professores/formandos, visando o preenchimento do questionário final de avaliação do programa de formação e dos seus impactes no incremento da interdisciplinaridade, na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, no desenvolvimento profissional dos participantes e nas práticas de formação dos professores.

Quadro 5.3

Estratégias Implementadas nas Etapas 2 e 3 do Programa de Formação

	Etapas 2 e 3			
	Sessão 13 à sessão16	Sessão17	Sessão 18 e 19	Sessão 20
Estratégias de formação	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em pequeno grupo³³; - Apresentação na CAInter de uma síntese do trabalho realizado em cada sessão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação na CAInter dos trabalhos elaborados; - Validação interna dos materiais didácticos apresentados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em pequeno grupo; - Apresentação na CAInter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Momento de exposição; - Debate/discussão entre a CAInter; - Assinatura do compromisso por uma educação para a sustentabilidade; - Trabalho individual (preenchimento do questionário).
	- Reflexão individual do trabalho desenvolvido nas sessões 13 a 17 e nas sessões 18 e 19.			

O Quadro 5.3 explicita as estratégias de formação implementadas nas etapas 2 e 3 do programa de formação. Outra estratégia utilizada em todas as sessões de formação foi a disponibilização de suporte bibliográfico de apoio (ex.: livros, revistas, artigos, sites, entre outros) relacionado com as temáticas em estudo, em suporte de papel e/ou em suporte informático. Considerou-se que, deste modo, se facilitaria o acesso dos professores/formandos a fontes de informação que permitiriam uma maior fundamentação e alargamento do quadro teórico que pretendíamos criar acerca das temáticas em estudo.

³² Alguns exemplos de dúvidas colocadas pelos grupos de trabalho recaem na necessidade que houve de clarificar os seguintes conceitos: estratégias; metodologias; instrumentos e critérios de avaliação.

³³ Os grupos de trabalho a partir da sessão 12 passaram a manter-se constantes e a possuir a seguinte constituição: Grupo 1 – F4, F5, F11, F12, F16 e F25; Grupo 2 – F8, F9, F15, F22, F23, F24 e F26; Grupo 3 – F2, F3, F6, F18 e F19; Grupo 4 – F1, F13, F14, F17, F20 e F21, onde F1 designa o código atribuído ao professor/formando 1.

1.3.5. Estrutura e organização do programa de formação

1.3.5.1. Blocos temáticos

O programa de formação encontrava-se dividido em seis blocos temáticos. A definição de blocos temáticos não pretendeu compartimentalizar os conteúdos de cada etapa nem de cada sessão, nem tampouco limitar as actividades propostas em cada bloco temático a uma exploração confinada à temática a que cada um se refere. Apenas pretendeu utilizar dimensões consideradas para estabelecer um percurso de formação reflexivo, onde se evidenciassem as relações que se pretendiam estabelecer entre as temáticas analisadas em momentos bem definidos, aprofundando e sistematizando os objectos de reflexão para que pudessem ser mobilizados mais facilmente de um bloco temático para outro. Adicionalmente, ocorreram momentos de balanço e de síntese que possibilitaram a troca de informação, de pontos de vista e a discussão das actividades e dos conteúdos desenvolvidos nas sessões.

O Quadro 5.4 sintetiza a informação relativa ao número de sessões de trabalho definidas para o programa de formação, ao bloco temático em que estas se encontravam inseridas e o âmbito/temática a que cada uma diz respeito, bem como os respectivos dinamizadores.

Quadro 5.4

Blocos Temáticos, Temáticas e Dinamizadores das Sessões do Programa de Formação

Blocos temáticos	Sessões	Temáticas	Dinamizadores
Introdução Enquadramento da formação	1	- Apresentação da oficina de formação: objetivos; conteúdos; metodologia de trabalho; critérios de avaliação e calendarização das sessões. - Expectativas dos professores/formandos acerca da sua participação numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar. - A formação contínua de professores em comunidades de aprendizagem interdisciplinares.	Margarida Morgado
Perspectivas actuais da Educação em Ciência	2	- Concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia (resultados da fase I).	Margarida Morgado
	3	- Perspectivas actuais da Educação em Ciência – Contributos das Ciências, da Filosofia e da investigação em Didáctica.	Professor Doutor Luís Marques (U. Aveiro) e Margarida Morgado
Interdisciplinaridade	4	- Concepções de professores sobre a interdisciplinaridade existente entre as Ciências e a Filosofia e as suas potencialidades (resultados da fase I).	Margarida Morgado
	5	- Contribuições para a temática da interdisciplinaridade. Relações interdisciplinares entre a sustentabilidade e a mitologia.	Professor Doutor Alberto Filipe Araújo (U. Minho) (Formador convidado) e Margarida Morgado
	6	- Interdisciplinaridade – natureza, perspectivas e integração curricular.	Margarida Morgado
Educação para a sustentabilidade	7	- Concepções de professores sobre o ensino da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> (resultados da fase I).	Margarida Morgado
	8	- O ser humano e a natureza, da Grécia antiga à pós-modernidade.	José Augusto Ribeiro (Formador convidado); Professor Doutor Alberto Filipe Araújo (U. Minho) (Formador convidado) e Margarida Morgado
	9	- Da emergência planetária à construção de um futuro sustentável.	Professor Doutor Daniel Gil-Perez (U. Valencia) (Formador convidado), Professor Doutor Luís Marques (U. Aveiro) e Margarida Morgado
	10	- Educação para a sustentabilidade – A Carta da Terra e Ciências para a cidadania.	Professora Doutora Arminda Pedrosa (U. Coimbra) (Formadora convidada) e Margarida Morgado
	11	- Desenvolvimento sustentável na região de Viseu – alguns exemplos.	Coordenadora do Projecto <i>Criar Raízes</i> (Convidada), Presidente da Junta de Freguesia de Meruge (Convidado), Presidente da Associação Cultural dos Amigos da Serra da Estrela (Convidado) Margarida Morgado
	12	- Livros e filmes que apelam à sustentabilidade na Terra e à responsabilidade ecológica – as nossas escolhas.	Margarida Morgado
Construção e implementação dos materiais didácticos	13	- Educação para a sustentabilidade – A Carta da Terra e Ciências para a cidadania (conclusão). Orientações para a construção dos materiais didácticos. - Livros e filmes que apelam à sustentabilidade na Terra e à responsabilidade ecológica – as nossas escolhas (continuação).	Margarida Morgado
	14	- Selecção/construção de cenários para actividades a desenvolver com os alunos sobre a temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> . Concepção de materiais	Margarida Morgado

(continua)

Da concepção à implementação do programa de formação

Quadro 5.4 (continuação)

		didáticos que integrem actividades práticas diversificadas. - Livros e filmes que apelam à sustentabilidade na Terra e à responsabilidade ecológica – as nossas escolhas (continuação).	
	15	- Concepção de materiais didáticos que integrem actividades práticas diversificadas (continuação). - Livros e filmes que apelam à sustentabilidade na Terra e à responsabilidade ecológica – as nossas escolhas (continuação).	Margarida Morgado
	16	- Concepção de materiais didáticos que integrem actividades práticas diversificadas (conclusão).	Margarida Morgado
	17	- Apresentação dos materiais didáticos construídos.	Margarida Morgado e Professor Doutor Luís Marques (U. Aveiro)
	18	- Partilha da forma como estava a decorrer a intervenção pedagógica.	Margarida Morgado
Avaliação do impacto dos materiais didáticos nos alunos e nos professores	19	- Apresentação dos resultados da intervenção pedagógica realizada pelos professores/formandos.	Margarida Morgado
	20	- Posicionamento dos alunos face à metodologia implementada pelos professores na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> . - Assinatura do compromisso por uma educação para a sustentabilidade. - Preenchimento de um questionário final para avaliação do programa de formação. - Síntese do trabalho desenvolvido durante todas as sessões e dos resultados alcançados.	Margarida Morgado e Professor Doutor Luís Marques (U. Aveiro)

1.3.5.2. Dinâmica de formação

No decorrer do programa de formação procurámos implementar uma dinâmica de formação que promovesse o desenvolvimento profissional e o enriquecimento interdisciplinar dos professores/formandos.

Procurámos, também, que a dinâmica de formação implementada facilitasse a colaboração entre todos os participantes, onde fossem percorridos caminhos de entajada e de interacção permanentes, orientando os professores/formandos no sentido da indagação e do questionamento permanentes, facultando os instrumentos que lhes permitissem orientar as leituras formativas e as reflexões que daí foram fruindo. A reflexão crítica suscitada aos professores/formandos assentou: no questionamento de atitudes, de valores e de práticas pedagógicas; no equacionamento de alternativas; no estabelecimento de relações e na procura de consensos, por via de juízos críticos.

Ao perspectivarmos a dinâmica formativa com base na reflexão e na acção numa CAInter, reconhecemos a importância de promover a realização de actividades diversificadas que visassem a análise de situações concretas, conforme o sugerido por Schön (1988) e defendido por Alarcão (1996), onde introduzíssemos temáticas para partilha, discussão e reflexão, apresentadas na secção 1.3.4, que culminaram na construção de materiais didáticos, concebidos numa perspectiva interdisciplinar (Ciências e Filosofia), com vista à leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* pelos professores/formandos que participaram no programa de formação.

Para cada sessão foram definidas actividades, seleccionadas estratégias de formação, construídos documentos de suporte teórico e seleccionados e/ou construídos documentos de apoio. Todos os documentos de suporte teórico e de apoio que foram construídos pela formadora/investigadora e os materiais que foram disponibilizados pelos formadores convidados se encontram apresentados em apêndice (Apêndice 5.1 (A a T)).

De uma forma geral, a dinamização das sessões constitutivas da etapa 1 do programa de formação seguiu uma estrutura semelhante. Eram iniciadas com a contextualização da temática, através da intervenção da formadora/investigadora ou dos formadores convidados, seguidas da realização de

actividades práticas de debate/discussão em pequeno grupo acerca das questões que eram colocadas pela formadora/investigadora ou pelos formadores convidados e, posteriormente, ocorriam actividades de partilha/debate/reflexão na CAInter e actividades de síntese/reflexão dos trabalhos realizados.

A dinâmica formativa das sessões que integraram as etapas 2 e 3 do programa de formação obedeceu a uma estrutura diferente da utilizada na etapa 1, e que recaiu, sobretudo, no trabalho de grupo e na partilha na CAInter do trabalho desenvolvido, seguido de uma actividade de debate/discussão das ideias apresentadas pelos grupos de trabalho. Todas as sessões terminavam com um momento de síntese/reflexão, realizada na CAInter e moderada pela formadora/investigadora.

Os momentos de reflexão tidos no final de todas as sessões tinham como principais objectivos: enfatizar os significados dos conceitos trabalhados nas sessões; reflectir sobre as concepções evidenciadas pelos professores/formandos antes e após a realização das actividades propostas; estabelecer relações entre a temática trabalhada numa sessão e as abordadas em sessões anteriores; discutir a adequação das temáticas e das estratégias implementadas e formas alternativas de potenciar a dinamização das sessões subsequentes.

Com a dinâmica formativa implementada procurámos que os professores/formandos se tornassem conscientes e críticos das suas concepções e práticas, valorizassem as distintas formações académicas dos participantes e as enriquecessem num esbatimento de fronteiras entre as Ciências e a Filosofia. Procurámos, também, que os professores/formandos se assumissem como profissionais reflexivos e se implicassem no seu desenvolvimento pessoal e profissional (Alarcão, 1996; Zeichner & Liston, 1996), através da sua participação em actividades de partilha de experiências, de debate/discussão na CAInter, de leitura reflexiva de documentos partilhados, de reflexões escritas elaboradas em momentos determinados do programa de formação e de co-construção de materiais didácticos numa perspectiva interdisciplinar.

Esperamos que os professores/formandos no futuro possam utilizar a formação recebida como motor de uma mudança que julgamos necessária, em prol da melhoria do ensino e da formação de alunos mais reflexivos, criativos, solidários, humanos e empenhados numa participação cívica activa, com vista à procura de soluções para os problemas que existem na sua comunidade, no país e no mundo.

1.3.5.3. Actividades propostas

Procurámos que a planificação das actividades propostas fosse flexível, não estivesse arraigada a esquemas de autoridade e de rigidez didáctica e promovesse a participação activa dos professores/formandos.

No Quadro 5.5 apresentamos as actividades que foram realizadas em cada sessão do programa de formação, bem como os objectivos específicos de cada sessão.

Quadro 5.5

Actividades Propostas para as Sessões do Programa de Formação e Respective Objectivos Específicos

Sessão	Actividades propostas	Objectivos específicos
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação de um PowerPoint com os objectivos, os conteúdos, a metodologia de trabalho, os critérios de avaliação e a calendarização das sessões (formadora/investigadora). 2. Trabalho em pequeno grupo (A1) e debate/discussão (formadora/investigadora e professores/formandos). 3. Apresentação de um Powerpoint sobre: <i>A formação contínua de professores em comunidades de aprendizagem interdisciplinares</i> – intervenção da formadora, seguida de debate/discussão (formadora/investigadora e professores/formandos). 4. Trabalho em pequeno grupo (A2) seguido de debate/discussão na CAInter, moderado pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 5. Síntese do trabalho desenvolvido durante a sessão, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 6. Preenchimento de um <i>snapshot</i> (professores/formandos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a relevância do plano de formação no desenvolvimento pessoal e profissional. - Partilhar expectativas relativamente às potencialidades da participação numa Comunidade de Aprendizagem Interdisciplinar (CAInter). - Valorizar uma cultura democrática e a colegialidade entre todos os participantes na CAInter. - Aprofundar a partilha, a reflexão, o questionamento e a discussão crítica de saberes teóricos e práticos visando o desenvolvimento pessoal e profissional. - Identificar os aspectos mais positivos e mais negativos que ocorreram na sessão, a respectiva fundamentação e indicar sugestões para optimizar as próximas sessões.
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debate/discussão na CAInter sobre o significado dos principais conceitos explicitados na actividade A2 (formadora/investigadora e professores/formandos). 2. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>Concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia</i> – intervenção da formadora, seguida de debate/discussão (formadora/investigadora e professores/formandos). 3. Trabalho em pequeno grupo (A3), seguido de debate/discussão moderado pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reflectir sobre as potencialidades da participação numa CAInter. - Comparar as concepções de professores de Ciências e de Filosofia sobre o ensino e a aprendizagem destas áreas do saber e estabelecer interações com as concepções e práticas pedagógicas individuais. - Reflectir sobre as razões que condicionam as concepções dos professores sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia e os impactos que pode ter o seu conhecimento no desenvolvimento profissional dos professores e na melhoria das aprendizagens dos alunos. - Reconhecer a relevância do conhecimento de concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia no incremento da interdisciplinaridade entre estas áreas do saber. - Identificar o significado dos principais conceitos trabalhados na sessão. - Reflectir sobre as concepções partilhadas pelos professores/formandos no decorrer da sessão.
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>Perspectivas actuais da educação – Contributos das Ciências, da Filosofia e da investigação em Didáctica</i> – intervenção dos formadores, seguida de debate/discussão (formadores e professores/formandos). 2. Trabalho em pequeno grupo (A4 e A5), seguido de debate/discussão moderado pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 3. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 4. Preenchimento de um <i>snapshot</i> (professores/formandos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Reflectir sobre as perspectivas actuais da educação e sobre os contributos que as Ciências, a Filosofia e a investigação em Didáctica têm dado para a consecução das metas da educação no século XXI. - Analisar criticamente os novos programas de Ciências e de Filosofia, as mudanças introduzidas na prática profissional e as alternativas encontradas para ultrapassar as dificuldades sentidas. - Reconhecer a relevância do conhecimento partilhado sobre a investigação em Didáctica para o desenvolvimento profissional, para a melhoria das aprendizagens dos alunos e para o incremento da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia. - Explicitar o significado dos principais conceitos trabalhados na sessão. - Identificar os aspectos mais positivos e mais negativos das sessões 2 e 3, bem como a respectiva fundamentação, e indicar sugestões de optimização das sessões subsequentes.
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trabalho em pequeno grupo (A5), seguido de debate/discussão moderado pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 2. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>Interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia – características e potencialidades</i> – intervenção da formadora, seguida de debate/discussão (formadora/investigadora e professores/formandos). 3. Trabalho em pequeno grupo (A6), seguido de debate/discussão moderado pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reflectir sobre as mudanças introduzidas na prática profissional com a implementação dos novos programas de Ciências e de Filosofia e avaliar o grau de satisfação dos professores/formandos relativamente às mesmas. - Reconhecer as dificuldades sentidas no decorrer da implementação dos novos programas de Ciências e de Filosofia e partilhar as alternativas encontradas para as superar. - Caracterizar a interdisciplinaridade existente entre as Ciências e a Filosofia e estabelecer comparações com as concepções e práticas pedagógicas individuais. - Reflectir sobre as razões que condicionam o estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Reconhecer a relevância do estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia para o desenvolvimento profissional. - Identificar o significado dos principais conceitos trabalhados na sessão. - Reflectir sobre as concepções partilhadas pelos professores/formandos no decorrer da sessão.
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>Contribuições para a temática da interdisciplinaridade</i> – intervenção do investigador convidado, seguida de debate/discussão (formadora/investigadora, investigador convidado e professores/formandos). 2. Trabalho em pequeno grupo (A7), seguido de debate/discussão moderado pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar os diferentes tipos de interdisciplinaridade existente. - Reconhecer a importância dos diferentes tipos de interdisciplinaridade na melhoria das práticas pedagógicas. - Reflectir sobre os contributos que a história mitológica pode dar para a melhoria das práticas pedagógicas. - Reconhecer a existência de relações interdisciplinares entre a sustentabilidade e a mitologia.

(continua)

Da concepção à implementação do programa de formação

Quadro 5.5 (continuação)

	<p>3. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>Relações interdisciplinares entre a sustentabilidade e a mitologia</i> – intervenção do investigador convidado, seguida de debate/discussão (formadora/investigadora, investigador convidado e professores/formandos).</p> <p>4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reflectir sobre a relevância das relações interdisciplinares entre a sustentabilidade e a mitologia no desenvolvimento profissional. - Identificar o significado dos principais conceitos trabalhados na sessão. - Reflectir sobre as concepções partilhadas pelos professores/formandos no decorrer da sessão.
6	<p>1. Apresentação das ideias-chave apresentadas nos artigos sobre: <i>Importância da educação científica na sociedade actual e Reflexões sobre a didáctica e formação de professores de Filosofia</i> (entregue na Sessão 4) e de questões que os mesmos tenham suscitado (professores/formandos).</p> <p>2. Debate/discussão das ideias-chave e das questões apresentadas na CAInter (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>3. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>Interdisciplinaridade: Contributos para uma integração curricular</i> – intervenção da formadora, seguida de debate/discussão (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>4. Trabalho em pequeno grupo (A8), seguido de debate/discussão moderado pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p> <p>5. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p> <p>6. Preenchimento de um <i>snapshot</i> (professores/formandos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reflectir sobre as ideias-chave apresentadas nos artigos e sobre a sua pertinência para a prática pedagógica. - Reconhecer a importância da educação científica e da formação de professores no desenvolvimento profissional. - Reflectir sobre as perspectivas actuais da interdisciplinaridade. - Reconhecer o enquadramento da interdisciplinaridade nos <i>currícula</i>. - Discutir propostas de interdisciplinaridade realizadas em contexto educativo. - Identificar o significado dos principais conceitos trabalhados na sessão. - Reflectir sobre as intervenções dos professores/formandos no decorrer da sessão. - Identificar os aspectos mais positivos e mais negativos que ocorreram nas sessões 4 a 6, bem como a respectiva fundamentação, e indicar sugestões de optimização das sessões subsequentes.
7	<p>1. Debate/discussão na CAInter sobre as ideias resultantes da discussão em pequeno grupo da actividade A8 (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>2. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>O ensino das temáticas Sustentabilidade na Terra e Responsabilidade ecológica: características e potencialidades</i> – intervenção da formadora, seguida de debate/discussão (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>3. Trabalho em pequeno grupo (A9), seguido de debate/discussão moderado pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p> <p>4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Partilhar exemplos de experiências interdisciplinares realizadas no contexto educativo. - Efectuar uma reflexão pessoal sobre a experiência interdisciplinar realizada (articulando-a com o quadro conceptual da interdisciplinaridade apresentado na sessão 5). - Reconhecer a importância da partilha efectuada no desenvolvimento profissional. - Caracterizar o tipo de recursos didácticos utilizados na preparação da leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>. - Caracterizar as metodologias implementadas na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>. - Reflectir sobre as razões que condicionam a leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>. - Reconhecer a relevância da informação partilhada no incremento das relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Identificar o significado dos principais conceitos trabalhados na sessão. - Reflectir sobre as concepções partilhadas pelos professores/formandos no decorrer da sessão.
8	<p>1. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>O ser humano e a natureza - Da Grécia antiga à pós-modernidade</i> – intervenção dos investigadores convidados, seguida de debate/discussão (investigadores convidados, formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>2. Distribuição da actividade A10 a todos os professores/formandos – trabalho individual (a realizar até 16 de Janeiro) (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>3. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos e dos investigadores convidados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar a forma como tem evoluído o pensamento do ser humano em relação à natureza, desde a Grécia antiga até à pós-modernidade. - Reflectir sobre as implicações que teve o pensamento do ser humano sobre a natureza no estado actual do planeta Terra. - Reconhecer as potencialidades do conhecimento partilhado na melhoria das práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos. - Reconhecer a relevância da informação partilhada no incremento das relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Elaborar fichas de leitura sobre um filme e um livro que utilizaria para abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i>. - Identificar o significado dos principais conceitos trabalhados na sessão.
9	<p>1. Apresentação do PowerPoint: <i>Da emergência planetária à construção de um futuro sustentável</i> – intervenção do investigador convidado, intercalada com actividades de debate/discussão (investigador convidado, formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>2. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos e do investigador convidado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer o contributo que a educação pode dar para a construção de um futuro sustentável. - Reflectir sobre as estratégias de ensino que podem ser implementadas no sentido de promover a educação para a sustentabilidade. - Reconhecer as potencialidades do conhecimento partilhado na melhoria das práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos. - Compreender a relevância da informação partilhada no incremento das relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Identificar o significado dos principais conceitos trabalhados na sessão.
10	<p>1. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>Educação para a sustentabilidade: Carta da Terra e Ciências para a cidadania</i> – intervenção da investigadora convidada, seguida de debate/discussão (investigadora convidada, formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>2. Trabalho em pequeno grupo (A11), seguido de debate/discussão moderado pela formadora/investigadora e com a participação da investigadora convidada e dos professores/formandos.</p> <p>3. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos e da formadora convidada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a importância da Carta da Terra na promoção da educação para a sustentabilidade. - Reflectir sobre as estratégias que podem ser implementadas no sentido de promover a educação para a sustentabilidade. - Compreender o papel que as disciplinas de Ciências e de Filosofia podem desempenhar na (re)construção de perspectivas de desenvolvimento sustentável. - Reconhecer as potencialidades do conhecimento partilhado na melhoria das práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos. - Reconhecer a relevância da informação partilhada no estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Identificar os principais conceitos trabalhados na sessão.
11	<p>1. Apresentação de três projectos que evidenciam diferentes perspectivas do desenvolvimento sustentável na região de Viseu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a importância dos projectos apresentados como contributo para a sustentabilidade da região de Viseu.

(continua)

Da concepção à implementação do programa de formação

Quadro 5.5 (continuação)

	<ul style="list-style-type: none"> - Projecto <i>Criar Raízes</i> (Câmara Municipal de S. Pedro do Sul); - Projecto desenvolvido pela Junta de Freguesia de Meruge (Oliveira do Hospital); - Projecto desenvolvido pela Associação Cultural dos Amigos da Serra da Estrela. <p>2. Debate/discussão dos projectos apresentados e da sua relevância no contexto educativo e no contexto da sustentabilidade da região de Viseu (convidados, formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>3. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reflectir sobre elementos de transversalidade existentes nos projectos apresentados. - Compreender o contributo que os projectos apresentados podem ter para uma maior implicação de professores e de alunos no desenvolvimento sustentável da região. - Reconhecer as potencialidades do conhecimento partilhado na melhoria das práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos. - Reconhecer a relevância da informação partilhada no estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Reflectir sobre a pertinência do trabalho desenvolvido durante a sessão para o desenvolvimento profissional.
12	<p>1. Apresentação de livros e filmes seleccionados pelos professores/formandos e pela formadora/investigadora que permitem abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i> (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>2. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p> <p>3. Preenchimento de um <i>snapshot</i> relativo às sessões 7 a 12 (professores/formandos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Partilhar o filme e o livro que utilizaria para abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i>, visando o desenvolvimento pessoal e profissional. - Aprofundar conhecimentos literários e cinematográficos que permitam abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i>. - Reflectir sobre elementos de transversalidade existentes nos filmes e livros apresentados. - Reconhecer as potencialidades do conhecimento partilhado na melhoria das práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos. - Reconhecer a relevância da partilha de livros e de filmes efectuada no estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Reflectir sobre a pertinência do trabalho desenvolvido durante a sessão para o desenvolvimento profissional. - Identificar os aspectos mais positivos e mais negativos que ocorreram nas sessões 7 a 12, a respectiva fundamentação e indicar sugestões para otimizar as sessões subsequentes.
13	<p>1. Debate na CAInter sobre as ideias resultantes da discussão em pequeno grupo da actividade A11 (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>2. Apresentação de um <i>PowerPoint</i> sobre: <i>Educação para a sustentabilidade: Orientações para a construção dos materiais didácticos</i> – intervenção da formadora, seguida de debate/discussão (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>3. Continuação da apresentação de livros e filmes seleccionados pelos professores/formandos que permitem abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i> (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a importância da Carta da Terra na promoção da educação para a sustentabilidade. - Reflectir sobre as estratégias que podem ser implementadas no sentido de promover a educação para a sustentabilidade. - Compreender o papel que a Área de Projecto pode desempenhar na operacionalização da Carta da Terra. - Compreender o enquadramento teórico-didáctico dos materiais didácticos que vão ser construídos. - Reconhecer a importância da interdisciplinaridade na construção dos materiais didácticos. - Discutir propostas de organização dos grupos de trabalho para a construção dos materiais didácticos. - Partilhar o filme e o livro que utilizaria para abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade na Terra</i> e reflectir acerca das razões que conduziram à referida selecção. - Reconhecer a relevância da partilha de livros e de filmes efectuada no estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Reflectir sobre a pertinência do trabalho desenvolvido durante a sessão para o desenvolvimento profissional.
14	<p>1. Concepção de materiais didácticos que integrem actividades práticas diversificadas – Trabalho em pequeno grupo (A12) (professores/formandos).</p> <p>2. Partilha/discussão na CAInter de uma síntese do trabalho desenvolvido em pequeno grupo da actividade A12 (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>3. Continuação da apresentação de livros e filmes seleccionados pelos professores/formandos que permitem abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i> (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar o quadro teórico-didáctico no processo de construção dos materiais didácticos. - Valorizar as potencialidades da interdisciplinaridade no processo de construção dos materiais didácticos. - Apresentar e discutir metodologias que podem ser operacionalizadas nos materiais didácticos que vão ser construídos. - Partilhar com a CAInter o trabalho desenvolvido durante a sessão e estar receptivo à integração das sugestões apresentadas. - Partilhar o filme e o livro que utilizaria para abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade na Terra</i> e reflectir acerca das razões que conduziram à referida selecção. - Reconhecer a relevância da partilha de livros e de filmes efectuada no estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Reflectir sobre a pertinência do trabalho desenvolvido durante a sessão para o desenvolvimento profissional.
15	<p>1. Concepção de materiais didácticos que integrem actividades práticas diversificadas – Trabalho em pequeno grupo (A12) (professores/formandos).</p> <p>2. Partilha/discussão na CAInter de uma síntese do trabalho desenvolvido em pequeno grupo da actividade A12 (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>3. Continuação da apresentação de livros e filmes seleccionados pelos professores/formandos que permitem abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i> (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar o quadro teórico-didáctico construído no processo de elaboração dos materiais didácticos. - Valorizar as potencialidades da interdisciplinaridade no processo de construção dos materiais didácticos. - Apresentar e discutir propostas de percursos investigativos que podem ser operacionalizados nos materiais didácticos que vão ser construídos. - Partilhar com a CAInter o trabalho desenvolvido durante a sessão e estar receptivo à integração das sugestões apresentadas. - Partilhar o filme e o livro que utilizaria para abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade na Terra</i> e reflectir acerca das

(continua)

Da concepção à implementação do programa de formação

Quadro 5.5 (continuação)

	dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.	razões que conduziram à referida selecção. - Reconhecer a relevância da partilhada de livros e de filmes efectuada no estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Reflectir sobre a pertinência do trabalho desenvolvido durante a sessão para o desenvolvimento profissional.
16	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepção de materiais didácticos que integrem actividades práticas diversificadas – Trabalho em pequeno grupo (A12) (professores/formandos) (Conclusão). 2. Partilha/discussão na CAInter de uma síntese do trabalho desenvolvido em pequeno grupo da actividade A12 (formadora/investigadora e professores/formandos). 3. Continuação da apresentação de livros e filmes seleccionados pelos professores/formandos que permitem abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i> (formadora/investigadora e professores/formandos). 4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar o quadro teórico-didáctico construído no processo de elaboração dos materiais didácticos. - Valorizar as potencialidades da interdisciplinaridade no processo de construção dos materiais didácticos. - Apresentar e discutir propostas de percursos investigativos que podem ser operacionalizados nos materiais didácticos que vão ser construídos. - Partilhar com a CAInter o trabalho desenvolvido durante a sessão e estar receptivo à integração das sugestões apresentadas. - Partilhar o filme e o livro que utilizaria para abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade na Terra</i> e reflectir acerca das razões que conduziram à referida selecção. - Reconhecer a relevância da partilhada de livros e de filmes efectuada no estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Reflectir sobre a pertinência do trabalho desenvolvido durante a sessão para o desenvolvimento profissional.
17	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação à CAInter dos materiais didácticos elaborados pelos quatro grupos de trabalho e debate/discussão (professores/formandos e formadores). 2. Validação interna dos materiais didácticos. 3. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 4. Preenchimento de um <i>snapshot</i> relativo às sessões 13 a 17 (professores/formandos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Partilhar com a CAInter os materiais didácticos construídos em pequeno grupo. - Analisar criticamente as propostas de materiais didácticos apresentados e integrar possíveis sugestões de melhoramento. - Proceder à validação interna dos materiais didácticos apresentados na CAInter. - Valorizar as potencialidades da interdisciplinaridade (Ciências e Filosofia) na discussão crítica das propostas de materiais didácticos apresentadas. - Reflectir sobre a pertinência do trabalho desenvolvido durante a sessão para o desenvolvimento profissional. - Identificar os aspectos mais positivos e mais negativos que ocorreram nas sessões 13 a 17, a respectiva fundamentação e indicar sugestões para otimizar as próximas sessões.
18	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realização de uma actividade de grupo para organização dos trabalhos a apresentar na sessão (formadora/investigadora e professores/formandos). 2. Apresentação à CAInter da forma como está a decorrer a intervenção pedagógica e dos ajustes efectuados nos materiais didácticos construídos e debate/discussão (grupos de trabalho e formadora/investigadora). 3. Conclusão da apresentação de livros e filmes seleccionados pelos professores/formandos que permitem abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i> (formadora/investigadora e professores/formandos). 4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proceder a ajustes na organização do trabalho que vai ser apresentado na sessão. - Partilhar com a CAInter os ajustes efectuados nos materiais didácticos construídos em pequeno grupo. - Analisar criticamente as potencialidades dos ajustes efectuados quer para o desenvolvimento profissional dos professores/formandos quer para a melhoria das aprendizagens dos alunos. - Partilhar com a CAInter a forma como está a decorrer a intervenção pedagógica. - Valorizar as potencialidades da interdisciplinaridade (Ciências e Filosofia) na discussão crítica das propostas de materiais didácticos apresentadas. - Partilhar o filme e o livro que utilizaria para abordar a temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade na Terra</i> e reflectir acerca das razões que conduziram à referida selecção. - Reconhecer a relevância da partilhada de livros e de filmes efectuada no estabelecimento de relações interdisciplinares entre as Ciências e a Filosofia. - Reflectir sobre a pertinência do trabalho desenvolvido durante a sessão para o desenvolvimento profissional.
19	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realização de uma actividade de grupo para organização dos trabalhos a apresentar na sessão (formadora/investigadora e professores/formandos). 2. Apresentação à CAInter da forma como está a decorrer/decorreu a intervenção pedagógica, dos ajustes efectuados e dos resultados obtidos. Debate/discussão (Grupos de trabalho e formadora/investigadora). 3. Debate sobre a pertinência dos percursos investigativos implementados no desenvolvimento profissional, moderado pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 4. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos. 5. Preenchimento de um <i>snapshot</i> (professores/formandos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Proceder a ajustes na organização do trabalho que vai ser apresentado na sessão. - Partilhar com a CAInter os ajustes efectuados nos materiais didácticos construídos em pequeno grupo. - Analisar criticamente as potencialidades dos ajustes efectuados para o desenvolvimento profissional dos professores/formandos e para a melhoria das aprendizagens dos alunos. - Partilhar com a CAInter a forma como está a decorrer/decorreu a intervenção pedagógica e os resultados alcançados. - Valorizar as potencialidades da interdisciplinaridade (Ciências e Filosofia) na discussão crítica das propostas de materiais didácticos apresentadas. - Analisar criticamente a pertinência dos percursos investigativos implementados no desenvolvimento profissional dos professores/formandos. - Identificar os aspectos mais positivos e mais negativos que ocorreram nas sessões 18 a 19, a respectiva fundamentação e indicar sugestões para otimizar as próximas sessões.
20	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação de um PowerPoint sobre: <i>Percepções dos alunos face à metodologia implementada pelos professores na leccionação da temática Sustentabilidade na Terra</i> – intervenção da formadora, seguida de debate/discussão (formadora/investigadora e professores/formandos). 2. Actividade de debate/discussão de medidas que devem integrar um compromisso por uma educação para a sustentabilidade, a assinar por todos os elementos da CAInter, moderada pela formadora/investigadora e 	<ul style="list-style-type: none"> - Reflectir sobre as percepções dos alunos face à metodologia implementada pelos professores na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i>. - Partilhar com a CAInter medidas que devem integrar um compromisso por

(continua)

Quadro 5.5 (continuação)

<p>com a participação dos professores/formandos.</p> <p>3. Assinatura do compromisso por uma educação para a sustentabilidade (formadora/investigadora e professores/formandos).</p> <p>4. Preenchimento de um questionário final para avaliação do programa de formação e dos impactos do mesmo nas dimensões consideradas³⁴ (professores/formandos).</p> <p>5. Reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante todas as sessões e síntese dos resultados alcançados, efectuada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos.</p>	<p>uma educação para a sustentabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assumir na CAInter um compromisso por uma educação para a sustentabilidade. - Avaliar criticamente o programa de formação e os impactos do mesmo nas dimensões consideradas.
--	--

Em síntese, procurámos que as actividades apresentadas fossem diversificadas e suscitassem a partilha, a interacção e a cooperação entre os elementos da CAInter. Procurámos, deste modo, que as actividades propostas contribuíssem para o desenvolvimento pessoal e profissional dos professores/formandos, enquanto elementos integrantes de uma CAInter.

1.3.6. Validação do programa de formação

No decorrer desta fase da investigação aplicámos os procedimentos que devem estar subjacentes à implementação de um programa de formação, nomeadamente, o processo de validação do mesmo, junto de um painel de três juizes, docentes universitários especialistas da área da Didáctica. A cada juiz entregámos um exemplar do plano do programa de formação, com os seus pressupostos, finalidades e objectivos, bem como um exemplar dos materiais de apoio que tínhamos construído para utilizar no decorrer da implementação do programa de formação e que apresentamos em apêndice (Apêndice 5.2). Efectuámos o pedido de apreciação da adequação: dos objectivos definidos para o plano de formação aos objectivos da investigação; dos conteúdos abordados em cada sessão do plano de formação aos objectivos da investigação; das metodologias propostas em cada sessão aos objectivos do plano de formação e da investigação; dos materiais produzidos aos objectivos do plano de formação; da omissão de temáticas relevantes a abordar nas sessões do plano de formação.

Os comentários efectuados pelos juizes foram apresentados por escrito, com propostas de alteração a nível da formulação e do conteúdo de alguns materiais que iam ser utilizados nas sessões de formação. Foram apresentadas, também, sugestões que permitiram clarificar as dimensões, os critérios e os indicadores que foram utilizados na avaliação dos professores/formandos. As sugestões apresentadas recaíram, ainda, na pertinência de incluir um outro instrumento de recolha de dados, em concreto, a solicitação de reflexões escritas aos formadores convidados que dinamizaram algumas sessões do programa de formação. As sugestões efectuadas foram tomadas em consideração permitindo a reformulação do plano de formação e a elaboração da versão que apresentamos em apêndice (Apêndice 5.1 (A a T)).

Considerámos que o programa de formação era constituído por metodologias pertinentes, ajustadas aos professores de Ciências e de Filosofia e capaz de atingir os objectivos definidos para as fases II e III desta investigação.

³⁴ Recorde-se que no decorrer da avaliação do programa de formação foram consideradas quatro dimensões, relativamente às percepções dos professores/formandos acerca dos impactos do programa de formação: no incremento da interdisciplinaridade; na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*; no desenvolvimento profissional dos participantes; e nas práticas de formação contínua de professores.

2. Implementação do programa de formação

Nesta secção apresentamos o processo de constituição e a caracterização dos elementos que integravam a CAInter, os papéis assumidos pelos participantes nos vários momentos de formação, o enquadramento institucional do programa de formação, os aspectos procedimentais e logísticos, bem como a análise descritiva das sessões de formação.

2.1. Processo de formação da comunidade de aprendizagem interdisciplinar

Tendo em conta que a fase II desta investigação se desenvolveu, em termos metodológicos, num contexto de investigação-acção-formação, na selecção dos sujeitos (professores/formandos) não obedecemos a critérios de amostragem estatística representativa (Oliveira-Formosinho, 1998), pois considerámos como factor crucial a potencial contribuição dos sujeitos seleccionados para a compreensão do fenómeno em estudo (Ruela, 1998).

De modo a tornarmos efectiva a implementação do programa de formação seleccionámos um grupo de professores constituído por professores de Ciências (Biologia e Geologia/Física e Química) e de Filosofia, da Escola Secundária de Viriato, em Viseu, onde a formadora/investigadora exercia a sua actividade profissional. Esta opção resultou de um levantamento prévio de necessidades formativas efectuado na referida escola e procurou traduzir-se num maior apoio às práticas profissionais dos professores de Ciências e de Filosofia no decorrer da implementação dos programas destas disciplinas. Considerámos, também, que a opção pela constituição de um grupo de professores de uma só escola facilitava a divulgação do programa de formação junto dos grupos de docência directamente envolvidos e a negociação para a constituição do grupo e para a calendarização das sessões de formação.

Divulgámos o programa de formação e as finalidades do nosso estudo em reuniões que decorreram nos grupos de docência directamente envolvidos – 410 (Filosofia), 510 (Física e Química) e 520 (Biologia e Geologia), com o auxílio de documentos que apresentamos em apêndice (Apêndice 5.3). Partindo desta divulgação, vinte e seis professores dos três grupos de docência mostraram-se interessados em participar no programa de formação apresentado, estando disponíveis para fornecerem a colaboração pretendida³⁵. Apesar de termos obtido um número elevado de participantes, acima do definido para o funcionamento de uma oficina de formação (entre dez e vinte), considerámos que devíamos aceitar todos os professores que

³⁵ No decorrer da implementação do programa de formação dois professores/formandos desistiram da frequência da oficina de formação, por razões de ordem pessoal, pelo que não foram considerados no nosso estudo como integrantes da CAInter.

fizeram a sua pré-inscrição, dada a importância que o programa de formação podia ter no desenvolvimento profissional de cada professor participante e no atenuar de barreiras disciplinares existentes na escola.

Reconhecemos que a opção pela constituição de um grupo de professores de uma só escola facilitou a implementação do referido programa de formação, contribuindo para gerar um clima de trabalho propício para assegurar o envolvimento dos professores/formandos nos sucessivos ciclos de planificação, acção e reflexão (Car & Kemmis, 1984). Permitiu, também, que os professores/formandos pudessem construir materiais didácticos numa perspectiva interdisciplinar para a temática *Sustentabilidade na Terra*, que ficarão disponíveis na escola para que possam ser implementados por estes e/ou por outros professores.

Assim, são sujeitos da CAInter os vinte e quatro professores de Ciências e de Filosofia, que participaram até ao final no programa de formação como formandos, e a formadora, que assumiu o papel de investigadora. No decorrer da implementação do programa de formação participaram investigadores convidados com formações muito diversificadas, tanto académicas como profissionais (investigadores em Educação em Ciência e em Filosofia, autarcas e coordenadores de projectos apoiados por organizações não governamentais, entre outros).

A caracterização da CAInter, a definição dos papéis assumidos pelos participantes nos vários momentos de formação, o enquadramento institucional do programa de formação e a sua operacionalização serão abordados nas subsecções seguintes.

2.2. Caracterização da comunidade de aprendizagem interdisciplinar

Decorrente do processo de constituição da CAInter anteriormente descrito, frequentaram até ao final o programa de formação contínua vinte e quatro professores dos grupos de docência 410, 510 e 520. Aos professores/formandos foi solicitado o preenchimento de uma ficha de identificação dos participantes, elaborada pelo Centro Integrado de Formação de Professores (CIFOP) da Universidade de Aveiro, apresentada em anexo (Anexo 5.1), que permitiu efectuar a caracterização que a seguir apresentamos.

O Quadro 5.6 apresenta a caracterização dos professores/formandos relativamente à idade, ao género, à formação académica e pedagógico-profissional, ao vínculo e categoria profissional, ao grupo de docência e ao tempo de serviço.

Quadro 5.6

Caracterização dos Professores/Formandos que Constituíram a CAInter

Características gerais	Características específicas	Percentagem
Idade	Menos de 30	4,2%
	Entre 31 e 40	33,3%
	Mais de 40	62,5%
Género	Feminino	79,2%
	Masculino	20,8%
Formação académica	Bacharelato	4,2%
	Licenciatura	75,0%
	Mestrado	16,7%
	Doutoramento	4,2%
Formação pedagógico-profissional	Estágio pedagógico	75,0%
	Estágio clássico	0,0%
	Profissionalização em exercício/serviço	25,0%
Vínculo profissional	Professor do Quadro de Escola	79,2%
	Professor do Quadro de Zona Pedagógica	0,0%
	Professor Contratado	20,8%
Categoria profissional	Professor Titular	25,0%
	Professor	75,0%
Grupo de docência	410 (Filosofia)	29,2%
	510 (Física e Química)	33,3%
	520 (Biologia e Geologia)	37,5%
Tempo de serviço (até 31/12/2008)	≤ 10 anos	16,7%
	11 a 15 anos	4,2%
	16 a 20 anos	25,0%
	21 a 25 anos	29,2%
	≥ 26 anos	25,0%

Procedendo à apreciação global do perfil dos professores/formandos que constituíram a CAInter podemos inferir que: são maioritariamente do sexo feminino (79,2%) e possuem uma idade bastante heterogénea; são professores com uma formação académica heterogénea, onde quase 17% possuem mestrado e 4,2% doutoramento. Globalmente, são professores experientes, dado que quase 80% têm mais de dezasseis anos de experiência e apenas 17% possuem menos de dez anos de experiência pedagógica. Cerca de 80% são professores que pertencem ao Quadro de Escola e, apenas, cerca de 20% são professores contratados. Frequentaram o programa de formação professores dos três grupos de docência, com percentagens variáveis, 29,2% de Filosofia, 33,3% de Física e Química e 37,5% de Biologia e Geologia.

2.3. Papéis dos intervenientes da comunidade de aprendizagem interdisciplinar

Os intervenientes na CAInter – formadora/investigadora e professores/formandos – assumiram papéis diferenciados ao longo do percurso de formação, que se traduziram num grau variado de investimentos pessoais e profissionais.

No decorrer do desenvolvimento do programa de formação a formadora/investigadora assumiu uma grande diversidade de papéis, que vão desde mentora, a agente de mudança, a facilitadora da cooperação e do desenvolvimento da reflexão, a motivadora e incentivadora de participações fundamentadas, a crítica no

Da concepção à implementação do programa de formação

processo e a compiladora da informação partilhada na CAInter, indo ao encontro da valorização que diversos autores consideram que os formadores devem assumir na dinamização dos programas de formação (Calderhead & Gates, 1995; Ramos & Moraes, 2001; Vieira, 2003; Rebelo, 2004).

Ao longo da implementação do programa de formação foi solicitado aos professores/formandos o assumir de papéis diferenciados. Os papéis assumidos pela formadora/investigadora e pelos professores/formandos encontram-se explicitados no Quadro 5.7.

Quadro 5.7

Papéis Assumidos pela Formadora/Investigadora e pelos Professores/Formandos Durante a Implementação do Programa de Formação

Papéis assumidos pela formadora/investigadora	Papéis assumidos pelos professores/formandos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepção, planificação e implementação do programa de formação, acompanhando e supervisionando todo o processo, mantendo uma atitude de flexibilidade, ajustando, sempre que se considerou necessário, o programa de formação ao contexto de intervenção e à CAInter; 2. Concepção e construção dos materiais de apoio à dinamização das sessões, bem como orientação da exploração e da reflexão dos conteúdos trabalhados; 3. Apoio à localização, disponibilização e, quando necessário, construção de documentos e/ou fontes de informação adicionais, relacionados com as temáticas trabalhadas em cada sessão; 4. Realização de reuniões prévias com os formadores convidados para planificação e construção de materiais de apoio para a dinamização das respectivas sessões; 5. Dinamização das sessões do programa de formação, bem como orientação da exploração dos materiais de apoio construídos e da reflexão individual e cooperativa dos conteúdos trabalhados; 6. Contextualização das temáticas e das actividades a desenvolver e promoção da articulação entre as várias sessões e os conteúdos nelas trabalhados; 7. Criação de condições para a construção de um ambiente de cooperação, onde os intervenientes se sentissem motivados para participar, tanto em pequeno grupo como na CAInter; 8. Incentivo e apoio aos professores/formandos para reflectirem acerca das temáticas trabalhadas nas sessões, procurando que efectuassem a avaliação das suas próprias aprendizagens; 9. Moderação das actividades de debate/discussão realizadas na CAInter, incentivando à participação de todos os intervenientes, no respeito pela formação académica, pelas experiências profissionais, pelos conhecimentos, pelas perspectivas e opiniões de todos os professores/formandos; 10. Promoção do questionamento das concepções dos professores/formandos, levando-os ao auto-confronto e à reflexão e possibilitando a (re)construção de significados para os conceitos trabalhados; 11. Apoio aos professores/formandos na construção e na implementação dos materiais didácticos para a temática <i>Sustentabilidade na Terra</i>; 12. Recolha de informação resultante das várias sessões do programa de formação, incluindo os registos e observações do trabalho desenvolvido pelos professores/formandos durante as sessões e as sínteses elaboradas no final; 13. Elaboração de um diário de investigadora que espelhasse o trabalho desenvolvido em cada sessão; 14. Construção, validação e aplicação de instrumentos de recolha de dados (<i>snapshots</i>, questionário para alunos, questionário final para os professores/formandos). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Partilha de opiniões pessoais, experiências e vivências, confronto e análise crítica das suas concepções à luz dos referenciais em análise e mobilização dos conhecimentos relativos às temáticas trabalhadas nas sessões, tanto em actividades de trabalho em pequeno grupo como na CAInter; 2. Cooperação na realização das actividades propostas, nas reflexões e na partilha de saberes teóricos e práticos no pequeno grupo e na CAInter, explicitando a pertinência das actividades realizadas para a sua formação pessoal, social e profissional; 3. Participação na reflexão cooperativa e na síntese realizada no final de cada sessão, envolvendo-se activamente no processo de desenvolvimento da CAInter; 4. Reflexão e análise crítica das suas ideias/concepções prévias sobre o ensino e a aprendizagem à luz dos referenciais em análise; 5. Valorização da cultura democrática e da colegialidade entre todos os participantes da CAInter. 6. Participação na concepção de percursos investigativos que integrassem actividades práticas diversificadas e construção de materiais didácticos para posterior implementação no contexto de sala de aula; 7. Implementação dos materiais didácticos no contexto de sala de aula e partilha na CAInter da forma como os alunos reagiram aos materiais didácticos implementados; 8. Elaboração de reflexões escritas sobre as temáticas em análise; 9. Participação na organização de uma apresentação à comunidade educativa dos trabalhos elaborados pelos alunos; 10. Reflexão crítica acerca da pertinência do percurso de formação efectuado no desenvolvimento pessoal e profissional; 11. Organização de um <i>portfolio individual</i> que evidenciasse o percurso formativo efectuado.

2.4. Enquadramento institucional do programa de formação

De modo a que as sessões do programa de formação pudessem decorrer na Escola Secundária de Viriato (Viseu) foi feito um requerimento ao Director, onde se solicitava autorização para que a oficina de formação pudesse decorrer nas instalações da própria escola. Foi, também, entregue ao Conselho Pedagógico o plano do programa de formação, bem como o requerimento com a solicitação do pedido de autorização para que a oficina de formação pudesse decorrer na escola, documentos que se encontram apresentados em apêndice (Apêndice 5.4).

O pedido foi deferido, tendo sido cedida uma sala que reunia as condições de trabalho necessárias para a realização das sessões da oficina de formação. Mesmo quando algumas sessões tiveram que decorrer ao Sábado, foi disponibilizado um Assistente Operacional para abrir a escola e permitir que a oficina de formação pudesse decorrer de acordo com a calendarização prevista.

Solicitámos, também, através Centro Integrado de Formação de Professores (CIFOP) da Universidade de Aveiro, a creditação do referido programa de formação ao Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, de modo a que aos professores/formandos pudesse ser atribuída uma acreditação que lhes permitisse a progressão na sua carreira profissional. Para tal preenchemos o formulário que apresentamos em anexo (Anexo 5.2) e o documento que remetemos para apêndice (Apêndice 5.5). A acreditação foi concebida pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua em 30 de Junho de 2008, com o registo CCPROGRAMA DE FORMAÇÃO/ACC-53185/08 e permitia a atribuição de 2 a 4 créditos aos professores/formandos que frequentassem a oficina de formação, tal como se encontra apresentado em anexo (Anexo 5.3).

2.5. Aspectos procedimentais e logísticos do programa de formação

A implementação do programa de formação ocorreu ao longo de vinte sessões de 2h30 minutos cada, tendo início no dia sete de Outubro de 2008 (1ª sessão) e tendo terminado a quinze de Junho de 2009 (20ª sessão). Nas etapas 1 e 2 do programa de formação as sessões decorreram ao ritmo de uma sessão por semana, salvo algumas excepções, e na etapa 3 do programa de formação as sessões decorreram ao ritmo de uma sessão por mês. A opção por esta calendarização ficou a dever-se à necessidade de no início do ano lectivo realizarmos mais sessões de formação de modo a procurarmos desenvolver um quadro conceptual alargado e fundamentado nos professores/formandos sobre as temáticas em estudo. Considerámos que era necessário efectuar um maior espaçamento entre as sessões na fase em que os professores/formandos construíram os materiais didácticos e os implementaram no contexto educativo, de modo a que houvesse tempo para o ajustamento das suas planificações e nelas pudessem incorporar os materiais didácticos construídos para a temática *Sustentabilidade na Terra*.

A escolha da data para as sessões foi negociada entre os professores/formandos e a formadora/investigadora, tendo sempre em atenção as actividades profissionais dos professores/formandos e a presença de formadores convidados em algumas das sessões. No Quadro 5.8 apresentamos o calendário das sessões de formação.

Quadro 5.8

Calendário dos Blocos Temáticos/Sessões de Formação

Bloco temático	Sessão	Data	Hora
Introdução/Enquadramento da formação	1	07/10/2008	18.30 – 21.00
Perspectivas actuais da Educação em Ciência	2	18/10/2008	8.30 – 11.00
	3	18/10/2008	11.00 – 13.30
Interdisciplinaridade	4	24/10/2008	18.30 – 21.00
	5	07/11/2008	18.30 – 21.00
	6	14/11/2008	18.30 – 21.00
Educação para a sustentabilidade	7	26/11/2008	15.00 – 17.30
	8	05/12/2008	18.30 – 21.00
	9	13/12/2008	10.00 – 12.30
	10	10/01/2009	10.00 – 12.30
	11	17/01/2009	10.00 – 12.30
	12	23/01/2009	18.30 – 21.00
Construção e implementação dos materiais didácticos	13	28/01/2009	18.30 – 21.00
	14	04/02/2009	18.30 – 21.00
	15	11/02/2009	14.30 – 17.00
	16	04/03/2009	14.30 – 17.00
	17	18/03/2009	18.30 – 21.00
	18	22/04/2009	17.00 – 19.30
Apresentação da forma como decorreu a intervenção pedagógica/Avaliação do impacto dos materiais didácticos nos alunos e nos professores/formandos	19	20/05/2009	15.00 – 17.30
	20	15/06/2009	18.00 – 20.30

A dinamização das sessões de formação decorreu de acordo com o plano de actividades apresentado no Quadro 5.4. O plano inicialmente estabelecido, que se pretendia desde logo aberto e flexível, não foi implementado de forma rígida e integral. Algumas sessões de trabalho demoraram mais do que o previsto e em outras houve necessidade de fazer pequenos ajustes. Tais alterações justificaram-se pela pertinência atribuída pelos professores/formandos a algumas temáticas, pela necessidade que houve de aprofundar alguns aspectos conceptuais e metodológicos, bem como pela necessidade manifestada pelos professores/formandos em ser dado mais tempo para a partilha e o debate de ideias.

As alterações introduzidas ao longo da implementação do programa de formação resultaram de discussões ocorridas entre a formadora/investigadora, os seus orientadores e os professores/formandos. A flexibilidade e abertura que assumimos no decorrer da implementação do programa de formação possibilitaram aos seus participantes a troca de experiências, de práticas, de dificuldades, bem como a reflexão conjunta sobre questões levantadas durante as sessões e o delinear de possíveis respostas.

O ambiente de trabalho criado nas sessões do programa de formação foi caracterizado por um clima de abertura, de diálogo e de respeito mútuos. A formadora/investigadora incentivou os professores/formandos a

formarem os seus próprios grupos de trabalho, de acordo com as suas afinidades, mas respeitando o facto de em cada grupo de trabalho terem que existir elementos dos três grupos de docência e, sempre que possível, dois professores do mesmo grupo de docência, de modo a facilitar a discussão intra e inter grupo de docência. Incentivou, também, os professores/formandos a reflectirem e a darem a sua opinião acerca das temáticas abordadas nas sessões, das metodologias utilizadas e dos documentos de trabalho concebidos para cada sessão, no que se refere à sua adequação para a temática que estava a ser trabalhada.

Por outro lado, pela forma empenhada com que os professores/formandos participaram nas actividades propostas, consideramos que estes se foram interessando cada vez mais pelas temáticas abordadas, valorizaram a utilização e a partilha de uma grande diversidade de materiais de apoio e envolveram-se activamente na construção de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra*, concebidos numa perspectiva interdisciplinar.

No final de cada temática do programa de formação era solicitado a cada professor/formando que preenchesse um *snapshot*, onde expressasse a sua opinião relativamente: aos aspectos considerados mais positivos e negativos que ocorreram nas sessões; aos fundamentos das suas respostas; e à apresentação de sugestões que pudessem contribuir para otimizar o trabalho realizado. As opiniões e sugestões apresentadas pelos professores/formandos foram tomadas em consideração, foram valorizadas e procurámos, sempre que possível, integrá-las nas sessões subsequentes.

É, ainda, de referir que todos os professores/formandos e a formadora/investigadora trabalhavam na mesma escola, pelo que já se conheciam antes de se ter dado início à implementação do programa de formação. Consideramos que este conhecimento prévio foi um factor altamente facilitador das interacções estabelecidas na CAInter durante o desenvolvimento do programa de formação, criando um bom ambiente de trabalho ao longo da sua implementação. Acresce, ainda, o facto das características do programa de formação, no que diz respeito à sua estrutura e às opções metodológicas tomadas, por exemplo a frequência com que ocorreram actividades de trabalho em pequeno grupo e a partilha entre a CAInter, promoveram a interacção social e a cooperação entre os elementos da CAInter influenciando, deste modo, o ambiente de trabalho vivenciado.

A forma como as sessões foram dinamizadas e as actividades realizadas promoveram o envolvimento, a participação e a reflexão individual de cada professor/formando, através dos processos intrapessoais estimulados e promoveram, em simultâneo, a participação e a cooperação de toda a CAInter, através de processos interpessoais, que recaíram na cooperação e entreajuda entre os participantes, reforçando o papel activo de todos os intervenientes na regulação da própria participação e da consequente aprendizagem efectuada.

A disposição da sala onde decorreram as sessões de formação foi, quase sempre, de trabalho em grupo, permitindo a formação de quatro grupos de trabalho. Durante as sessões mais expositivas as mesas

encontravam-se dispostas da mesma forma, mas os professores/formandos alteravam as suas posições habituais e sentavam-se de modo a que pudessem assistir às apresentações efectuadas.

2.6. Participação dos professores/formandos

Os dados relativos à frequência dos professores/formandos nas sessões do programa de formação encontram-se registados no Quadro 5.9.

Quadro 5.9

Presenças dos Professores/Formandos nas Sessões do Programa de Formação

Código do Formando	Grupo de docência	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Sessão 7	Sessão 8	Sessão 9	Sessão 10	Sessão 11	Sessão 12	Sessão 13	Sessão 14	Sessão 15	Sessão 16	Sessão 17	Sessão 18	Sessão 19	Sessão 20
F1	520	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F2	520	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F3	510	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F4	510	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F5	520	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F6	510	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F7	410	F	P	P	P	F	P	P	P	P	F	P	F	P	F	P	Desistiu				
F8	410	P	F	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	F
F9	520	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F10	510	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	F	P	Desistiu				
F11	410	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F12	520	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F13	410	F	F	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P
F14	410	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P
F15	510	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P
F16	410	P	F	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F17	510	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F18	520	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F19	410	P	P	P	F	P	F	P	P	P	F	F	P	P	P	P	F	P	P	P	P
F20	510	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P
F21	520	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F22	520	P	P	P	P	P	F	F	F	P	F	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P
F23	520	P	P	P	P	P	P	F	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F24	410	P	P	P	P	P	F	P	F	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P
F25	510	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
F26	510	P	P	P	P	P	P	F	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P

O programa de formação enquadrava-se na modalidade de oficina de formação, pelo que as condições de frequência foram, genericamente, as do sistema nacional de formação contínua de professores, sendo necessária a presença dos professores/formandos em, pelo menos, 2/3 das sessões presenciais. As faltas dadas pelos professores/formandos em algumas sessões de formação deveram-se a razões de ordem pessoal, tendo a justificação sido apresentada, em todos os casos, antes ou depois da sessão em causa.

Ao fim de quinze sessões de formação dois professores/formandos (F7 e F10) desistiram da frequência do programa de formação, alegando impossibilidade de continuarem a frequência por motivos de ordem pessoal. Dado que estes dois professores/formandos não puderam concluir a frequência do programa de formação optámos por não os considerar na amostra, dado que não tinham preenchido todos os instrumentos de recolha de dados que foram utilizados.

2.7. Análise descritiva das sessões de formação

Na análise do programa de formação utilizámos uma metodologia descritiva e qualitativo-interpretativa com recurso à triangulação metodológica, ao nível dos métodos de recolha de dados e das fontes de informação utilizadas. Deste modo, utilizámos como instrumentos de recolha de dados a observação naturalista e os registos efectuados pela formadora/investigadora no decorrer de cada sessão, relativamente à forma como os professores/formandos reagem às actividades propostas, ao seu grau de empenho e de participação nas mesmas e à qualidade das suas intervenções. Estes permitiram a construção do diário de investigadora, que procurou traduzir a complexidade dos fenómenos observados, obter a validação interna dos resultados obtidos e um maior rigor e segurança nas interpretações emergentes.

A análise descritiva efectuada para cada sessão do programa de formação resulta das informações extraídas do diário de investigadora, elaborado para todas as sessões do programa de formação. Para cada sessão apresentamos a temática, a dinamização da sessão e a percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação.

Sessão 1 – A formação contínua de professores em comunidades de aprendizagem interdisciplinares

a) Dinamização da sessão

A primeira sessão constou de seis momentos:

- i) referência, pela formadora/investigadora, ao enquadramento do programa de formação e à sua natureza (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (A), ppt1);
- ii) apreciação crítica, por parte dos professores/formandos, relativamente à pertinência do programa de formação e à sua adequação às necessidades formativas de cada grupo de docência;
- iii) formação dos grupos de trabalho e realização da actividade A1 (Apêndice 5.1 (A), ActividadedegrupoA1);
- iv) apresentação, pela formadora/investigadora, da temática da formação contínua de professores em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, das suas potencialidades e dos desafios que se colocam à CAInter (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (A), ppt 2);
- v) distribuição da actividade A2 (Apêndice 5.1 (A), ActividadedegrupoA2) para reflexão sobre as questões colocadas e discussão na sessão subsequente;
- vi) avaliação, por parte dos professores/formandos, do trabalho realizado na sessão, através do preenchimento de um *snapshot*.

A formadora/investigadora efectuou o enquadramento do programa de formação, dos objectivos, do plano de trabalho, das metodologias propostas e dos critérios de avaliação dos professores/formandos e de atribuição de créditos. Questionou, de seguida, os presentes relativamente à pertinência e à adequação do

plano de formação para os grupos de docência 410, 510 e 520. Os professores/formandos foram unânimes em considerar o plano de formação muito adequado para o seu grupo de docência, ambicioso, aliciante e, em simultâneo, trabalhoso e exigente, tal como o demonstram as respostas dadas por dois professores/formandos: «(...) considero que o programa de formação possui temas muito interessantes e com uma dinâmica que pode ser muito aliciante para o trabalho que possamos desenvolver no futuro na nossa escola» (F15) e «(...) um programa de formação que parece muito trabalhoso, mas ao mesmo tempo, bastante aliciante» (F22).

Os professores/formandos foram convidados a formarem grupos mistos de 3/4 elementos, com professores dos três grupos de docência e a realizarem a actividade de grupo A1. As questões apresentadas nesta actividade foram concebidas pela formadora/investigadora e pelos seus orientadores e visavam conhecer as razões que levaram os professores/formandos a frequentarem o programa de formação e as expectativas pessoais e profissionais que tinham relativamente ao mesmo. Os grupos de trabalho realizaram a actividade proposta e, posteriormente, foi promovida uma actividade de debate na CAInter, onde cada grupo apresentou uma palavra-chave/ideia que traduzia a resposta do seu grupo às questões colocadas. As palavras-chave/ideias explicitadas encontram-se apresentadas no Quadro 5.10.

Quadro 5.10

Palavras-Chave/Ideias Apresentadas na CAInter às Questões Colocadas na Actividade A1

Actividade de grupo – A1	
Perguntas	Respostas
<i>Por que é que estou a frequentar esta oficina de formação?</i>	Desafio, aprender, enriquecimento, saber, partilha, inovar.
<i>Que expectativas tenho para esta oficina de formação?</i>	Melhorar, partilhar, diversificar, reflectir, crescer, desenvolver competências.
<i>O que espero dar, em termos pessoais e profissionais, em prol da CAInter?</i>	Empenho, entejuda, partilha de experiências, conhecimentos pessoais e profissionais, saberes teóricos e práticos.
<i>O que espero obter, em termos pessoais e profissionais, da CAInter?</i>	Capacidade de diversificar estratégias, motivação, enriquecimento de relações interpessoais, relaxar (sair do stress), inovar as práticas pedagógicas, melhorar a formação dos alunos, desconstruir ideias feitas, desenvolvimento de hábitos de trabalho interdisciplinares.

Os professores/formandos reconheceram as potencialidades que o programa de formação podia ter para a sua formação pessoal e profissional e manifestaram intenção de se empenharem na partilha de saberes teóricos e práticos que pudessem contribuir para o seu desenvolvimento profissional e para o crescimento da CAInter onde estavam integrados.

De seguida, a formadora/investigadora efectuou a contextualização da formação contínua de professores em comunidades de aprendizagem interdisciplinares e clarificou a sua definição, as potencialidades e os desafios que se colocam à CAInter.

A formadora/investigadora apresentou à CAInter a actividade A2, que procurava conhecer a opinião dos professores/formandos relativamente às potencialidades que podia ter a partilha de saberes teóricos e práticos entre professores de Ciências e de Filosofia para a formação pessoal e profissional de cada um. As questões apresentadas nesta actividade foram concebidas pela formadora/investigadora e pelos seus

orientadores e foram consideradas adequadas para atingir os objectivos definidos para esta actividade. A formadora/investigadora informou os professores/formandos de que deviam pensar nas respostas às questões colocadas até à sessão 2.

Por fim, a formadora/investigadora solicitou aos professores/formandos que preenchessem um *snapshot*, de modo a que nele expressassem os aspectos mais positivos e negativos da sessão, bem como os fundamentos das suas respostas e que apresentassem sugestões que pudessem contribuir para melhorar o trabalho a desenvolver nas sessões subsequentes. As respostas dadas pelos professores/formandos foram objecto de tratamento, através da análise de conteúdo, e encontram-se apresentadas no capítulo 6.

Os trabalhos ficaram concluídos com a elaboração de uma síntese dos principais assuntos tratados na sessão, efectuada com a participação dos professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documentos em *PowerPoint* e documentos de trabalho (A1 e A2)) e das metodologias implementadas (momentos de exposição, seguidos de debate/discussão/síntese), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (A), PlanoSessão1), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e procurou que o mesmo se prolongasse, tanto nos momentos de exposição como no trabalho de grupo, e nos momentos de debate ocorridos na CAInter. A formadora/investigadora criou um ambiente de trabalho caracterizado pela abertura, diálogo, respeito e confiança entre os elementos da CAInter. Enquanto os professores/formandos realizavam a actividade de grupo A1 a formadora/investigadora tirou notas acerca da constituição dos grupos e da forma como os mesmos estavam a trabalhar.

Sessão 2 – Concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia

a) Dinamização da sessão

A segunda sessão foi estruturada em quatro momentos:

- i) ponto de situação dos trabalhos da sessão anterior e debate/discussão da actividade A2 (Apêndice 5.1 (A), ActividadedegrupoA2);
- ii) apresentação, pela formadora/investigadora, de um documento em *PowerPoint* intitulado *Concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia* e debate/discussão das concepções apresentadas (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (B), ppt 1);
- iii) trabalho de grupo para realização da actividade A3 (Apêndice 5.1 (B), ActividadedegrupoA3), seguida de debate/discussão das ideias apresentadas;
- iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora efectuou o ponto de situação dos trabalhos da sessão anterior e promoveu um debate/discussão sobre a actividade A2, moderando as ideias apresentadas pelos professores/formandos. As questões colocadas na actividade A2 visavam conhecer a opinião dos professores/formandos relativamente:

- aos saberes teóricos e às práticas pedagógicas que consideravam que podiam ser pertinentes para partilhar na CAInter;
- ao modo como a partilha de saberes teóricos e de práticas pedagógicas podia ser útil para a sua formação pessoal e profissional;
- às potencialidades que podia ter a interacção entre professores de Ciências e de Filosofia na CAInter para o desenvolvimento profissional.

As ideias explicitadas, como resposta às perguntas colocadas, apresentam-se no Quadro 5.11.

Quadro 5.11

Ideias Explicitadas pela CAInter Como Resposta à Actividade A2

Actividade individual – A2	
Perguntas	Respostas
<i>Que saberes teóricos e práticas pedagógicas considero que podem ser pertinentes para partilhar com os elementos da CAInter?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Metodologias implementadas pelos professores de Ciências e de Filosofia; - Tipo de abordagens efectuadas na leccionação de algumas temáticas (ex.: sustentabilidade na Terra, teorias evolucionistas, evolução do conhecimento científico); - Conteúdos programáticos leccionados nas disciplinas de Ciências e de Filosofia; - Forma de pensar e de agir dos elementos da CAInter.
<i>De que modo a partilha de saberes teóricos e de práticas pedagógicas na CAInter pode ser útil para a minha formação pessoal e profissional?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria ao nível: <ul style="list-style-type: none"> * da fundamentação científica; * da fundamentação pedagógica; * do desenvolvimento profissional.
<i>Que potencialidades pode ter a interacção entre professores de Ciências e de Filosofia na CAInter para o meu desenvolvimento profissional?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Diversificação das estratégias a implementar; - Melhoria das práticas pedagógicas; - Incremento da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia; - Desenvolvimento profissional.

As respostas apresentadas tornam explícitos os saberes teóricos e as práticas pedagógicas que os professores/formandos consideraram importantes para partilhar na CAInter e o contributo que os mesmos podem dar para o desenvolvimento pessoal e profissional de cada um.

A formadora/investigadora apresentou um documento em *PowerPoint* (Apêndice 5.1 (B), ppt 1), onde foram explicitadas as concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia, obtidas a partir da aplicação do questionário que integrou a fase I desta investigação e que foram apresentadas no capítulo 4. No decorrer da apresentação efectuada estabeleceu-se um diálogo permanente entre a formadora/investigadora e os professores/formandos acerca dos resultados obtidos, reforçando-se alguns aspectos que mereciam uma análise mais particular e apontando possíveis razões que justificassem a sua existência.

Posteriormente, em trabalho de grupo, constituídos de acordo com as orientações já anteriormente referidas, os professores/formandos realizaram a actividade A3. Esta actividade tinha como objectivos:

Da concepção à implementação do programa de formação

- conhecer as razões que os professores/formandos encontravam para as concepções dos professores apresentadas;
- discutir as consequências que o conhecimento das referidas concepções podia vir a ter no desenvolvimento profissional e no incremento da interacção entre os professores de Ciências e de Filosofia.

Depois de terminada a realização desta actividade a formadora/investigadora moderou um debate na CAInter, de modo a poder conhecer as respostas às questões colocadas e sugerindo, para tal, que cada grupo apresentasse uma palavra-chave/ideia que pudesse traduzir a resposta do grupo. As palavras-chave/ideias apresentadas pelos grupos de trabalho encontram-se indicadas no Quadro 5.12.

Quadro 5.12

Palavras-Chave/Ideias Apresentadas na CAInter às Questões Colocadas na Actividade A3

Actividade de grupo – A3	
Perguntas	Respostas
<i>Que razões encontro para as concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Formação académica; - Vivências dos professores quando foram alunos; - Formação limitada em outras áreas do saber; - Percurso académico dos professores; - Desempenho profissional.
<i>Que consequências pode ter o conhecimento das concepções apresentadas no meu desenvolvimento profissional e nas aprendizagens dos meus alunos?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tomada de consciência das barreiras e das concepções existentes e procura de alternativas para as ultrapassar; - Desenvolvimento pessoal e profissional; - Mudança de concepções, de atitudes e de práticas dos professores; - Diversificação das estratégias a implementar; - Construção de materiais didácticos com colegas de outros grupos de docência; - Estabelecimento de pontes interdisciplinares mais frequentes; - Facilidade na alteração da sequência de leccionação dos conteúdos programáticos; - Explicitação do complexo que, muitas vezes, é apresentado aos alunos de forma compartimentada.
<i>De que modo o conhecimento das concepções apresentadas pode promover o incremento da interacção entre os professores de Ciências e de Filosofia?</i>	As respostas apresentadas recaíram nas ideias explicitadas na pergunta anterior. Reforça-se, no entanto, a importância que pode ter o conhecimento das concepções apresentadas na mudança de concepções dos elementos da CAInter e na alteração das suas práticas pedagógicas.

As palavras-chave/ideias apresentadas tornaram explícitas as razões que, na opinião dos professores/formandos, justificavam as concepções de professores de Ciências e de Filosofia e contribuíram para que cada um reflectisse acerca das suas concepções individuais, relativamente às questões colocadas. É claro o reconhecimento, por parte dos professores/formandos, da importância do conhecimento das referidas concepções para o seu desenvolvimento profissional e para o incremento da interacção entre os professores de Ciências e de Filosofia.

Os trabalhos concluíram-se com a elaboração de uma síntese dos principais aspectos desenvolvidos na sessão, efectuada com a participação de todos os professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documento em *PowerPoint* e documentos de trabalho (A2 e A3)) e das metodologias implementadas (momentos de exposição, seguidos

de debate/discussão/síntese), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (B), PlanoSessão2), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e procurou que o mesmo se prolongasse nos momentos de exposição, no trabalho em pequeno grupo e nos momentos de debate ocorridos na CAInter. A formadora/investigadora criou um ambiente de trabalho caracterizado pela partilha, diálogo e respeito entre os elementos da CAInter. Enquanto os professores/formandos realizavam a actividade de grupo A3 a formadora/investigadora tirou notas acerca da forma como os mesmos estavam a trabalhar.

Sessão 3 – Perspectivas actuais da Educação – Contributos das Ciências, da Filosofia e da Investigação em Didáctica

a) Dinamização da sessão

A terceira sessão desenvolveu-se em seis momentos:

- i) apresentação do formador convidado e articulação da temática da sessão com a temática abordada na sessão anterior, efectuada pela formadora/investigadora;
- ii) abordagem da temática *Práticas e investigações: desencontros, colaboração e possíveis encontros*, efectuada pelo formador convidado, e debate/discussão das principais ideias apresentadas (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (C), ppt 1);
- iii) distribuição da actividade A4 (Apêndice 5.1 (C), ActividadeindividualA4) para realização, extra-sessão, de uma reflexão individual sobre as questões colocadas;
- iv) abordagem da temática *Perspectivas actuais da educação – Contributos das Ciências, da Filosofia e da investigação em Didáctica*, efectuada pela formadora/investigadora, e debate/discussão das principais ideias apresentadas (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (C), ppt 2);
- v) distribuição da actividade A5 (Apêndice 5.1 (C), ActividadedegrupoA5) para que cada professor/formando, em tempo extra-sessão, reflectisse acerca das questões colocadas;
- vi) avaliação, por parte dos professores/formandos, do trabalho realizado nas sessões 2 e 3, através do preenchimento de um *snapshot*.

A formadora/investigadora iniciou a sessão agradecendo a presença do formador convidado e a partilha com a CAInter da sua experiência na área da Didáctica das Ciências. A formadora/investigadora fez a articulação da temática que ia ser abordada com a temática trabalhada na sessão anterior.

Passou, de seguida, a palavra ao formador convidado que deu a conhecer à CAInter as finalidades, os objectivos e a estrutura da exposição que ia realizar, intitulada *Práticas e Investigações: desencontros, colaboração e possíveis encontros* (Apêndice 5.1 (C), ppt1). No decorrer da exposição efectuada foram

abordados aspectos relativos ao impacte da investigação educacional nas práticas pedagógicas e/ou às suas ausências, aos constrangimentos identificados, às formas de os minimizar e às potencialidades que esta pode ter nas práticas pedagógicas. Ao longo da exposição, o formador convidado estabeleceu interações entre a informação que ia partilhando e a participação efectuada pelos elementos da CAInter. Na parte final da sessão plenária o formador convidado solicitou aos elementos da CAInter que colocassem questões, mas não foi colocada nenhuma questão, pelo que este os questionou acerca da disponibilidade para participarem em projectos de investigação. Os elementos da CAInter referiram que há disponibilidade, mas que falta tempo para o conseguirem fazer. Reconhecem, também, que é reduzida a colaboração entre a investigação e as práticas e que os estudos científicos são pouco divulgados.

A formadora/investigadora sugeriu aos professores/formandos que realizassem a actividade A4, em tempo extra sessão, e que dela elaborassem um pequeno texto onde explicitassem a sua opinião acerca das questões colocadas, relativas aos impactes que a informação partilhada pelo formador convidado podia ter no seu desenvolvimento profissional e na melhoria das aprendizagens dos alunos e às potencialidades que essa partilha podia ter na facilitação da interacção conceptual e prática entre os professores de Ciências e de Filosofia.

Posteriormente, a formadora/investigadora reforçou a importância do contributo dado pelos investigadores em Didáctica, pela Sociologia, pela Ciência, pela Tecnologia e pelas exigências da sociedade para a consecução das metas da educação no século XXI. Valorizou o contributo que o ensino das Ciências e da Filosofia podem dar para a consecução das referidas metas e introduziu a apresentação de um documento em *PowerPoint* intitulado *Perspectivas actuais da educação – Contributos das Ciências e da Filosofia* (Apêndice 5.1 (C), ppt2). No decorrer deste momento de exposição a formadora/investigadora estabeleceu interações entre a informação que ia partilhando e a participação que era efectuada pelos elementos da CAInter. O formador convidado, sempre que considerou oportuno, reforçou a importância dos aspectos abordados pela formadora/investigadora, por exemplo fazendo referência à importância da dimensão epistemológica no ensino das Ciências e clarificando aspectos relativos às finalidades dos *currícula* de Ciências, em concreto ao nível da necessidade de proporcionar a todos os alunos uma cultura científica que lhes permita integrarem-se na Sociedade.

A formadora/investigadora sugeriu aos professores/formandos que realizassem a actividade de grupo A5 em tempo extra sessão e que a mesma iria ser objecto de discussão na sessão seguinte. Esta actividade pretendia que os elementos da CAInter:

- reflectissem acerca das mudanças introduzidas na sua prática profissional com a implementação dos novos programas de Ciências e de Filosofia;
- analisassem o seu grau de satisfação relativamente às mudanças introduzidas;
- explicitassem as dificuldades sentidas na implementação dos novos programas de Ciências e de Filosofia.

Solicitou aos professores/formandos que no tempo que restava para a conclusão da sessão 3 preenchessem o *snapshot 2*, de modo a que nele expressassem os aspectos mais positivos e negativos das sessões 2 e 3, bem como os fundamentos das suas respostas e que apresentassem sugestões que pudessem otimizar o trabalho a desenvolver nas sessões subsequentes.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrentes do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documentos em *PowerPoint* (ppt1 e ppt2) e documentos de trabalho (A4 e A5)) e das metodologias implementadas (momentos de exposição seguidos de debate/discussão/síntese), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora procurou actuar de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (C), PlanoSessão3), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e com o formador convidado e que o mesmo se prolongasse nos momentos de exposição e na partilha de ideias que ocorreu. A formadora/investigadora teve necessidade de proceder a ajustes no plano definido, em concreto sugerindo aos professores/formandos que realizassem as actividades A4 e A5 em tempo extra sessão, de modo a que no decorrer da sessão pudesse ser aproveitada ao máximo a partilha de ideias efectuada pelo formador convidado.

Sessão 4 – Concepções de professores sobre a interdisciplinaridade existente entre as Ciências e a Filosofia e as suas potencialidades

a) Dinamização da sessão

A quarta sessão encontrava-se estruturada em quatro momentos:

- i) ponto de situação dos trabalhos da sessão anterior e realização/debate/discussão da actividade A5 (Apêndice 5.1 (C), ActividadedegrupoA5);
- ii) apresentação, pela formadora/investigadora, de um documento em *PowerPoint* acerca da *Interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia – características e potencialidades* e debate/discussão das concepções apresentadas (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (D), ppt 1);
- iii) trabalho de grupo para realização da actividade A6 (Apêndice 5.1 (D), ActividadedegrupoA6), seguida de debate/discussão das ideias apresentadas;
- iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora iniciou a sessão efectuando o ponto de situação dos trabalhos das sessões anteriores e lembrou que tinha ficado para realizar, em tempo extra sessão, a actividade prática A5 e para elaborar uma reflexão escrita sobre a actividade A4. A formadora/investigadora recolheu os documentos escritos elaborados e reservou 20 minutos para que os elementos da CAInter pudessem discutir em pequeno

Da concepção à implementação do programa de formação

grupo a actividade A5. Enquanto os grupos realizavam a actividade proposta a formadora/investigadora devolveu os *snapshots* 1 e 2 aos elementos da CAInter, de modo a que os mesmos fossem arquivados nos *portfolios* individuais.

Posteriormente, a formadora/investigadora moderou um debate/discussão acerca das principais palavras-chave/ideias apresentadas pelos grupos de trabalho, como resposta às questões colocadas na actividade A5. As palavras-chave/ideias explicitadas encontram-se apresentadas no Quadro 5.13.

Quadro 5.13

Palavras-Chave/Ideias Apresentadas na CAInter às Questões Colocadas na Actividade A5

Actividade grupo – A5	
Perguntas	Respostas
<i>Que mudanças introduzi na minha prática profissional com a implementação dos novos programas de Ciências/Filosofia?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Alterações nas práticas pedagógicas: <ul style="list-style-type: none"> * papel mais activo do aluno na sala de aula; * incremento de actividades de resolução de problemas; * maior contextualização dos conteúdos abordados, partindo de situações do dia-a-dia para a introdução das temáticas em estudo; * diversificação das actividades práticas realizadas no laboratório (professores de Ciências); * obrigatoriedade da realização de trabalho de projecto e análise de diferentes perspectivas da Filosofia (professores de Filosofia); * incremento da utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação; - Utilização de uma maior diversidade de instrumentos de avaliação e valorização da avaliação formativa.
<i>Qual o grau de satisfação que tenho relativamente às mudanças introduzidas?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfação com as mudanças introduzidas na prática profissional; - Reconhecimento de que os novos programas são mais trabalhosos e que: <ul style="list-style-type: none"> * na disciplina de Física e Química havia conteúdos programáticos nos anteriores programas que eram importantes e que deixaram de integrar os novos programas; * na disciplina de Ciências Naturais há desfasamento entre alguns conteúdos programáticos (ex.: Astronomia, Tectónica de placas) e a idade/maturidade dos alunos (ex.: 7º ano de escolaridade); - Valorização da introdução do trabalho de projecto nos novos programas (professores de Filosofia).
<i>Que dificuldades sinto na implementação dos novos programas de Ciências/Filosofia?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de formação didáctica; - Dificuldades na compreensão do nível de aprofundamento dos conteúdos programáticos; - Dificuldades no cumprimento dos programas, o que dificulta a implementação de estratégias diversificadas e gera algum <i>stress</i>; - Insegurança nos professores e nos alunos, dado que nos exames são confrontados com muitos exercícios de aplicação; - Dificuldades na opção pelas metodologias a implementar (ex.: dilemas de ter de preparar os alunos para os exames, de diversificar as estratégias implementadas e de promover a interdisciplinaridade); - Dificuldades inerentes aos alunos (ex.: falta de maturidade, falta de concentração e de hábitos de trabalho). - Dificuldades inerentes à organização curricular (ex.: carga horária excessiva, elevado número de alunos por turma).
<i>Que alternativas encontro para ultrapassar as dificuldades mencionadas?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em equipa, para maior segurança e apoio nas práticas pedagógicas; - Divisão de tarefas e partilha de materiais didácticos entre colegas do mesmo grupo de docência; - Abordagem das temáticas recorrendo a exemplos/situações do dia-a-dia e incrementando a utilização das tecnologias da informação e da comunicação, de modo a aumentar a motivação dos alunos.

As palavras-chave/ideias apresentadas tornaram explícitas as mudanças que os professores/formandos consideraram que introduziram na sua prática profissional com a implementação dos novos programas de Ciências e de Filosofia, o grau de satisfação relativamente às mudanças introduzidas e as dificuldades sentidas na implementação dos novos programas. É claro o reconhecimento, por parte dos professores/formandos, da necessidade que houve em procederem a alterações das suas práticas pedagógicas, de modo a poderem ir ao encontro das orientações dos novos programas de Ciências e de Filosofia. Apesar de se sentirem satisfeitos com as mudanças introduzidas, reconhecem que há dificuldades

ao nível da sua formação didáctica, da operacionalização do programa das disciplinas (ex.: extensão, metodologias, entre outras) e inerentes aos próprios alunos. No entanto, e de modo a poderem ultrapassar as dificuldades sentidas, procuram trabalhar mais em equipa, dividindo tarefas e partilhando materiais didácticos com os colegas e procuram, também, efectuar abordagens dos conteúdos programáticos partindo mais de situações do dia-a-dia.

A formadora/investigadora concluiu a temática trabalhada facultando aos elementos da CAInter bibliografia de apoio sobre o ensino das Ciências e da Filosofia, que podia contribuir para o enriquecimento do quadro conceptual dos professores/formandos. Neste sentido, foi solicitado aos professores/formandos que lessem dois dos artigos disponibilizados (Barbosa, 1984; Cachapuz et al., 2005) e que, na sessão 6, os professores de Filosofia apresentassem uma ideia-chave do artigo sobre o ensino das Ciências e colocassem uma questão aos colegas de Ciências e os professores de Ciências apresentassem uma ideia-chave do artigo sobre o ensino da Filosofia e colocassem aos colegas de Filosofia uma questão que pretendessem ver esclarecida.

Dado o contributo que as Ciências e a Filosofia podem dar para a consecução das metas da Educação em Ciência, em concreto, uma educação: científica crítica (Hodson, 1998); *de e para* os valores (Marques et al., 2001); que promova o desenvolvimento de atitudes (ex.: tolerância, cooperação, direito à diferença, adaptação a novas situações, autoconfiança, entre outras), tornou-se pertinente caracterizar o tipo de interdisciplinaridade existente entre as Ciências e a Filosofia, as causas que a condicionam e as potencialidades que a mesma pode ter para o desenvolvimento profissional dos professores.

A formadora/investigadora apresentou um documento em *PowerPoint* (Apêndice 5.1 (D), ppt1) sobre *Interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia – características e potencialidades*, onde foram explicitadas as características da interdisciplinaridade existente entre os professores de Ciências e de Filosofia, relativamente à sua frequência, às estratégias implementadas e ao(s) ano(s) de escolaridade e temática(s) curricular(es) onde a mesma é efectuada. Estas concepções foram obtidas a partir da aplicação do questionário que integrou a fase I desta investigação e que já foram apresentadas no capítulo 4. Durante o momento de exposição ocorrido a formadora/investigadora procurou estabelecer interacções constantes entre os resultados que estava a apresentar e a partilha de ideias efectuada pelos elementos da CAInter, chamando à atenção para alguns resultados obtidos e para possíveis razões que justificassem a sua existência.

No debate de ideias ocorrido, e a propósito da intervenção de um professor/formando que referiu que a escola não está preparada para a promoção da interdisciplinaridade, a formadora/investigadora referiu que as coisas às vezes só mudam se nós mudarmos primeiro e sugeriu aos professores/formandos a leitura do artigo de Laurinda Alves, publicado na Revista XIS em Janeiro de 2007 (Apêndice 5.1 (D) Cada_um). Este artigo reflecte sobre o papel que cada um deve ter na procura de mudanças interiores que possam vir a ter impactes nas mudanças necessárias na sociedade.

A formadora/investigadora solicitou aos grupos de trabalho que durante 30 minutos realizassem a actividade A6 e sugeriu que a sua discussão na CAInter fosse efectuada no início da sessão 6, como introdução para a abordagem da temática *Interdisciplinaridade, perspectivas e integração curricular*.

Os trabalhos ficaram concluídos com a elaboração de uma síntese dos principais aspectos desenvolvidos na sessão, efectuada com a participação de todos os professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documento em *PowerPoint* e documentos de trabalho (A5 e A6)) e das metodologias implementadas (actividade de grupo A5 seguida de debate/discussão/síntese, momento de exposição e debate/discussão/síntese), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (D), PlanoSessão4), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e procurou que o mesmo se prolongasse nos momentos de exposição, no trabalho em grupo e nos momentos de debate ocorridos entre a CAInter. A formadora/investigadora criou um ambiente de trabalho caracterizado pela partilha, diálogo e respeito entre os elementos da CAInter. Enquanto os professores/formandos realizavam a actividade A5 a formadora/investigadora tirou notas acerca da forma como os mesmos estavam a trabalhar.

Sessão 5 – Contribuições para a temática da interdisciplinaridade e relações interdisciplinares entre a Mitologia e a Sustentabilidade

a) Dinamização da sessão

A quinta sessão desenvolveu-se em cinco momentos:

- i) apresentação do formador convidado e articulação da temática da sessão com a temática abordada na sessão anterior, efectuada pela formadora/investigadora;
- ii) abordagem da problemática da inter/multi e transdisciplinaridade e sua referenciação ao nível da sala de aula, efectuada pelo formador convidado, e debate/discussão das principais ideias apresentadas (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (E), ppt 1);
- iii) trabalho de grupo para realização da actividade A7 (Apêndice 5.1 (E), ActividadedegrupoA7), seguida de debate/discussão das ideias apresentadas;
- iv) abordagem da temática da interdisciplinaridade na articulação entre a mitologia e a sustentabilidade, efectuada pelo formador convidado, e debate/discussão das principais ideias apresentadas (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (E), ppt 2);
- v) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora agradeceu a presença do formador convidado da área da Filosofia da Educação, fez a contextualização da temática que ia ser apresentada, promovendo a articulação com a temática abordada na sessão 4, em concreto aspectos relativos à caracterização da interdisciplinaridade efectuada pelos professores de Ciências e de Filosofia, as causas que a condicionam e as potencialidades que poderia ter o seu incremento no desenvolvimento profissional dos professores. A formadora/investigadora valorizou a pertinência da temática no contexto do programa de formação, de modo a permitir a partilha de fundamentos teóricos que ajudassem a clarificar o conceito de interdisciplinaridade e a contribuir para o enriquecimento das estratégias interdisciplinares implementadas pelos professores/formandos nas práticas pedagógicas.

No decorrer da abordagem da problemática da inter/multi e transdisciplinaridade e da sua referenciação ao nível da sala de aula o formador convidado, através da apresentação de um documento em *PowerPoint* (Apêndice 5.1 (E), ppt1), explicitou os seguintes aspectos:

- conceito de disciplina;
- polissémica do conceito de interdisciplinaridade, segundo Heckhausen (1972);
- detalhes das lógicas interdisciplinares (Lenoir & Hasni, 2004);
- conceito de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade;
- relação entre interdisciplinaridade e transdisciplinaridade;
- dimensões, pertinência e desafios que se colocam à interdisciplinaridade como factor de diminuição das barreiras do conhecimento.

Durante a abordagem efectuada foram estabelecidas interacções com os elementos da CAInter. Daí que tenham sido referidos pelos professores/formandos como denominador comum, nas definições de interdisciplinaridade apresentadas, o intercâmbio mútuo, a reciprocidade e a cooperação. O formador convidado, no decorrer da exposição, partilhou exemplos da sua vida pessoal e profissional, de modo a permitir que os professores/formandos fizessem as necessárias pontes de interacção entre os conceitos apresentados e os exemplos que eram partilhados, com expectáveis repercussões no incremento da apropriação de conhecimento e na reflexão que os elementos da CAInter estavam a fazer.

Posteriormente a formadora/investigadora sugeriu aos professores/formandos que realizassem a actividade de grupo A7, que pretendia que os elementos da CAInter:

- discutissem os tipos de interdisciplinaridade apresentados e os relacionassem com a respectiva exequibilidade para as práticas pedagógicas;
- explicitassem as suas ideias relativamente ao modo como a história da mitologia podia contribuir para a melhoria da leccionação dos conteúdos programáticos da sua área disciplinar.

Após a realização desta actividade a formadora/investigadora dinamizou um momento de partilha de ideias relativas às questões colocadas e que se apresentam no Quadro 5.14.

Quadro 5.14

Respostas Apresentadas na CAInter pelos Grupos de Trabalho à Actividade A5

Actividade grupo – A7	
Perguntas	Respostas
Discuta os tipos de interdisciplinaridade apresentados e relacione-os com a respectiva exequibilidade para as práticas pedagógicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Interdisciplinaridade auxiliar, nas actividades de reflexão e de debate; - Interdisciplinaridade complementar, na abordagem de temas transversais a diversas disciplinas; - Interdisciplinaridade compósita, na elaboração e na operacionalização de projectos, associada à preparação e realização de jogos de simulação, no incremento da interacção entre as Ciências e a Filosofia.
De que modo a história da mitologia pode contribuir para a melhoria da leccionação dos conteúdos programáticos da área disciplinar que lecciona?	<ul style="list-style-type: none"> - Partindo da exploração do Deus Baco (Deus do vinho) pode ser abordado o processo de formação do vinho, a destilação, o álcool, a produção de uvas e as suas características, os recursos naturais e o seu esgotamento; - Podem ser exploradas as questões relativas aos mitos, à Ciência e à religião, na procura de explicações para os fenómenos que existem no mundo, na procura de uma melhor integração do ser humano no mundo; - A história da mitologia pode ser explorada para permitir uma melhor compreensão dos elementos químicos da tabela periódica e os mitos podem, também, ser vistos como narrativas que apelam à imaginação e à especulação, numa visão sincrética que pode ajudar a resolver os problemas do mundo e a contribuir para uma visão mais holística do saber.

As ideias partilhadas pelos grupos de trabalho tornaram explícitas as opiniões dos professores/formandos relativamente à valorização dos diversos tipos de interdisciplinaridade enunciados por Heckhausen (1972) e à sua exequibilidade nas práticas pedagógicas. Os grupos de trabalho consideraram, no entanto, que se os professores quisessem todos os tipos de interdisciplinaridade eram exequíveis no contexto educativo. A segunda questão colocada nesta actividade procurava diagnosticar as ideias dos professores/formandos relativamente à valorização da história da mitologia nas suas práticas pedagógicas e, decorrente da discussão efectuada, introduzir a temática da interdisciplinaridade na articulação entre a mitologia e a sustentabilidade. Apesar dos professores/formandos terem apresentado os exemplos indicados na Tabela 5.13, referiram que raramente os utilizam nas suas práticas pedagógicas.

A formadora/investigadora reforçou a importância do conhecimento de algumas relações interdisciplinares existentes entre a sustentabilidade e a mitologia, para o alargamento do quadro teórico sobre as referidas temáticas. O formador convidado apresentou um documento em *PowerPoint* sobre *Relações interdisciplinares existentes entre a sustentabilidade e a mitologia* (Apêndice 5.1 (E), ppt2), onde explicitou os seguintes aspectos:

- contextualização da temática nas linhas orientadoras da educação para a sustentabilidade;
- apresentação de alguns mitos (*Frankstein*, *Idade do Ouro*,...) e explicitação da sua importância na compreensão dos problemas da sociedade actual;
- análise e discussão do conceito de (des)envolvimento sustentável (Viana, 1999);
- pertinência e desafios colocados à interdisciplinaridade na articulação entre a mitologia e a sustentabilidade, através da análise de alguns quadros de pinturas alusivas a figuras mitológicas.

A formadora/investigadora agradeceu a partilha efectuada pelo formador convidado e solicitou a todos os professores/formandos que pensassem numa questão que a temática abordada na sessão tenha suscitado ou uma ideia-chave e que a mesma fosse apresentada na sessão seguinte.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrentes do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documentos em *PowerPoint* (ppt 1 e ppt2) e documento de trabalho (A7)) e das metodologias implementadas (momentos de exposição, seguidos de debate/discussão/síntese), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos para esta sessão.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (E), PlanoSessão5), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e com o formador convidado e que o mesmo se prolongasse nos momentos de exposição, no trabalho de grupo e na partilha de ideias na CAInter.

Sessão 6 – Interdisciplinaridade – Natureza, perspectivas e integração curricular**a) Dinamização da sessão**

A sexta sessão desenvolveu-se em cinco momentos:

- i) ponto de situação dos trabalhos da sessão anterior e debate/discussão da actividade individual sobre as ideias-chave da sessão 5;
- ii) debate/discussão da actividade individual entregue na sessão 4, sobre a leitura reflexiva dos artigos de Cachapuz e outros (2005) e Barbosa (1984);
- iii) apresentação, pela formadora/investigadora, de um documento em *PowerPoint* sobre *Interdisciplinaridade – Contributos para uma integração curricular* (Apêndice 5.1 (F), ppt1);
- iv) trabalho de grupo para realização da actividade A8 (Apêndice 5.1 (F), ActividadedegrupoA8);
- v) avaliação, por parte dos professores/formandos, do trabalho realizado nas sessões 4, 5 e 6, através do preenchimento de um *snapshot*.

A formadora/investigadora efectuou o ponto da situação dos trabalhos realizados nas sessões anteriores e moderou um debate de ideias acerca da temática abordada na sessão 5, cujas respostas se apresentam no Quadro 5.15.

Quadro 5.15

Respostas Partilhadas na CAInter pelos Professores/Formandos Relativamente a Ideias-Chave/Questões Suscitadas na Sessão 5

Actividade individual	
Ideias-chave	envolvimento; des-envolvimento; ousar (sonhar, tentar, conseguir); fluir; cosmopolita; sonhar com o impossível para que o possível seja possível; formação de pessoas íntegras; relação entre a mitologia e as práticas pedagógicas; utilização do conhecimento; reconhecimento de que a interdisciplinaridade é possível; necessidade do “ <i>insite</i> ” – rasgo que permite a empatia e conduz ao mito; valorização da afectividade – sentido poético, literário, mitológico (compreensão do ser humano, hermenêutica do mito); olhar cosmopolita/empático.
Questões	Desenvolvimento é sinónimo de infelicidade? Que uso dar ao conhecimento?

As ideias-chave apresentadas explicitam a valorização atribuída pelos professores/formandos à temática abordada e a possíveis impactes da mesma no seu desenvolvimento pessoal e profissional. A

formadora/investigadora informou que as ideias-chave/questões apresentadas iam ser retomadas na sessão 8, aquando da presença do mesmo formador convidado na dinamização da referida sessão.

A formadora/investigadora moderou um debate de ideias sobre a leitura reflexiva dos artigos *Importância da educação científica na sociedade actual* (Cachapuz et al., 2005) e *Reflexões sobre a didáctica e formação de professores de Filosofia* (Barbosa, 1984), distribuídos na sessão 4. A partilha de ideias efectuada traduziu-se num momento de explicitação de concepções dos professores de Ciências e de Filosofia acerca da importância da educação científica e da valorização do ensino da Filosofia na sociedade actual, e num enriquecimento dos professores/formandos acerca das potencialidades que pode ter um incremento da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia para a formação de alunos mais activos e interventivos na resolução dos problemas da sociedade actual.

De seguida, a formadora/investigadora apresentou um documento em *PowerPoint* sobre *Interdisciplinaridade – Contributos para uma integração curricular* (Apêndice 5.1 (F), ppt1), onde foram apresentadas as perspectivas actuais da interdisciplinaridade e efectuado o enquadramento da interdisciplinaridade nos *curricula*. Procurou-se, também, estabelecer interacções entre as informações partilhadas e exemplos do contexto escolar que clarificassem os aspectos apresentados e ajudassem os professores/formandos a fazerem as necessárias pontes de interacção com as práticas pedagógicas. Na parte final da apresentação do documento, a formadora/investigadora colocou à CAInter as seguintes questões: *De que modo os professores reconhecem as potencialidades da interdisciplinaridade para a formação integral dos alunos? Procuram os professores adaptar-se à necessidade urgente da implementação da interdisciplinaridade no ensino? Que tipo de actividades de ensino e de aprendizagem, promotoras de uma perspectiva integrada do saber, os professores implementam?* Referiu que estas questões deviam assumir-se como orientadoras de reflexões intra e interpessoais dos professores/formandos e traduzir-se em estímulos de operacionalização da interdisciplinaridade nas práticas pedagógicas.

A formadora/investigadora solicitou à CAInter que realizasse em grupo a actividade A8, relativa à partilha de experiências interdisciplinares que tenham sido realizadas no contexto educativo pelos professores/formandos e informou que a apresentação da mesma na CAInter ia ser efectuada no início da sessão 7.

No tempo que restava para o final da sessão a formadora/investigadora solicitou aos professores/formandos que preenchessem o *snapshot* 3, de modo a que nele pudessem expressar os aspectos mais positivos e negativos das sessões 4, 5 e 6, bem como os fundamentos das suas respostas e que apresentassem sugestões que pudessem contribuir para melhorar o trabalho a desenvolver nas sessões seguintes.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (artigos de Cachapuz e outros (2005) e Barbosa (1984), documento em *PowerPoint* (ppt1) e documento de trabalho (A8)) e das metodologias

implementadas (partilha de ideias-chave sobre a sessão 5, debate/discussão dos dois artigos, actividade de grupo A8, momento de exposição e debate/discussão/síntese), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (F), PlanoSessão6), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se prolongasse entre eles no momento de exposição, no trabalho de grupo e na partilha de ideias na CAInter.

Sessão 7 – Concepções de professores sobre o ensino da temática *Sustentabilidade na Terra*

a) Dinamização da sessão

A sétima sessão encontrava-se estruturada em quatro momentos:

- i) ponto de situação dos trabalhos da sessão anterior e debate/discussão da actividade A8 (Apêndice 5.1 (F), ActividadedegrupoA8);
- ii) apresentação, pela formadora/investigadora, de um documento em *PowerPoint* sobre *O ensino das temáticas Sustentabilidade na Terra e Responsabilidade ecológica – características e potencialidades* e debate/discussão das concepções apresentadas (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (G), ppt 1);
- iii) trabalho de grupo para realização da actividade A9 (Apêndice 5.1 (G), ActividadedegrupoA9), seguida de debate/discussão das ideias apresentadas;
- iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora iniciou a sessão efectuando o ponto da situação dos trabalhos realizados na sessão anterior e solicitou aos grupos que partilhassem na CAInter a experiência interdisciplinar discutida na actividade A8 e que apresentamos uma síntese no Quadro 5.16.

Quadro 5.16

Respostas Apresentadas na CAInter pelos Grupos de Trabalho à Actividade A8

Actividade grupo – A8	
Pergunta	Respostas
Experiência interdisciplinar (itens de análise: nível de escolaridade e disciplinas envolvidas; integração da experiência interdisciplinar nos conteúdos programáticos das disciplinas envolvidas; conceitos que foram objecto da experiência interdisciplinar; breve descrição de uma estratégia implementada; instrumentos de avaliação utilizados; reflexão pessoal sobre a experiência efectuada)	Grupo 1 Visita de estudo a uma exposição interactiva na Alfândega do Porto realizada com alunos do 11º ano de escolaridade e com a participação das disciplinas de TIC, Física e Química, Português e Biologia e Geologia. Esta actividade permitiu abordar conteúdos programáticos relativos ao conhecimento científico (integrados nos programas de Física e Química, de Biologia e Geologia e de Português) e aprofundar diversos conceitos (ex.: célula, informação genética, informação, imagem, processos físicos e químicos da célula, entre outros). Os instrumentos de avaliação utilizados recaíram sobre o preenchimento de documentos disponibilizados pelos responsáveis pela exposição. Reconhecem que o facto desta actividade se ter realizado no 3º período levou a que não fosse dado muito tempo na sala de aula para a sua discussão e consideram que se houvesse oportunidade repetiam esta actividade, mas que se envolveriam mais na preparação dos materiais didácticos de apoio para os alunos e na criação de instrumentos de avaliação para avaliarem o impacto da actividade na aprendizagem dos alunos.
	Grupo 2 Visita de estudo ao Centro de Investigação da Gulbenkian realizada com alunos do 11º ano de escolaridade e com a participação das disciplinas de Física e Química e de Filosofia. Esta actividade permitiu abordar conteúdos programáticos relativos às características do som (Física e Química) e aos métodos científicos

(continua)

Da concepção à implementação do programa de formação

Quadro 5.16 (continuação)

	<p>(Filosofia). Nesta experiência interdisciplinar os alunos e professores envolvidos realizaram actividades práticas diversificadas que foram propostas ao longo da exposição interactiva e no final os alunos elaboraram relatórios da visita de estudo (instrumento de avaliação). Reconhecem que se houvesse oportunidade repetiam esta actividade, pois traduziu-se num momento muito positivo para a melhoria das aprendizagens dos alunos.</p> <p>Grupo 3</p> <p>Actividade interdisciplinar realizada com alunos do 12º ano de escolaridade (Curso de Acção Social), onde o professor de Psicologia A convidou o professor do Ensino Especial para ir dar duas aulas sobre os processos atípicos de desenvolvimento. Nesta actividade foram abordados os principais sintomas de alguns distúrbios comportamentais (ex.: autismo, hiperactividade, défice de atenção, entre outros). O professor do Ensino Especial apresentou, anonimamente, situações de alunos da escola que tinham esses distúrbios e foram analisados os seus sintomas e as formas encontradas para os minimizar. Os alunos participaram activamente no debate de ideias gerado. O professor de Psicologia A referiu que não avaliou as aprendizagens dos alunos no domínio conceptual mas avaliou no domínio atitudinal, mas considera que os alunos ficaram com uma compreensão mais profunda dos temas abordados e adquiriram uma visão mais global dos problemas e reconhece que é pertinente continuar a implementar este tipo de experiências interdisciplinares.</p> <p>Grupo 4</p> <p>Visita de estudo ao Convento de Mafra realizada com alunos do 12º ano de escolaridade e com a participação das disciplinas de Geologia, de Física, de Português e de História. Esta actividade permitiu abordar conteúdos programáticos relativos às características geológicas do convento, às características aerodinâmicas dos objectos de voo, a um maior conhecimento do <i>Memorial do Convento</i> (José de Saramago) e ao estilo de construção do edifício. Os alunos e professores fizeram a visita, e à medida que ia surgindo a oportunidade para a abordagem de conteúdos relativos a cada disciplina os professores envolvidos apresentavam oralmente um conjunto diversificado de informações que ajudavam os alunos a terem um maior conhecimento do Convento de Mafra. Os alunos não tinham um guia de campo, mas no final foi-lhes solicitada a elaboração de uma reflexão onde apresentassem a sua opinião relativamente a três questões colocadas pelos professores (instrumento de avaliação). Os professores reconhecem que se houvesse oportunidade repetiam esta actividade, apesar de considerarem que seria importante ir antes da visita de estudo ao local, para dele terem um maior conhecimento e poderem elaborar um guia de actividades para os alunos realizarem durante visita de estudo e, deste modo, estarem mais atentos e potenciarem a sua aprendizagem.</p>
--	---

A formadora/investigadora concluiu a temática abordada referindo que as experiências partilhadas são o espelho das dinâmicas criadas pelos professores de diferentes grupos de docência. São geradoras de vontades de derrubar barreiras disciplinares existentes, num momento actual onde nos é solicitado que ajudemos a formar alunos cada vez mais informados acerca dos problemas que afectam o planeta Terra e que sensibilizemos os alunos para a complexidade da resolução dos problemas que afectam a sociedade actual. Através de uma abordagem interdisciplinar do ensino podemos contribuir para que os alunos reconheçam a necessidade de integrarem saberes de diferentes áreas disciplinares na procura de soluções para os problemas que afectam a sociedade actual e o planeta Terra. A formadora/investigadora contextualizou, deste modo, a pertinência actual da abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra*, dado estarmos em plena Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014). Justificou, também, a importância do aprofundamento da temática *Sustentabilidade na Terra*, no sentido de podermos ajudar a formar alunos mais conhecedores, mais activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam o planeta Terra.

A formadora/investigadora colocou à CAInter a seguinte questão: *Sustentabilidade na Terra e Responsabilidade ecológica...dois temas diferentes ou o mesmo tema com perspectivas diferentes?* Os professores/formandos referiram que a temática *Sustentabilidade na Terra* aprofunda mais a perspectiva científica e tecnológica dos problemas ambientais que afectam o planeta Terra, assumindo-se como perspectiva mais tecnocrática e que leva a reflectir acerca do que precisamos de fazer como cidadãos para

ajudarmos a resolver os problemas do planeta Terra. A temática *Responsabilidade ecológica* recai mais na consciencialização para a necessidade de cada cidadão colocar em prática os seus valores ao serviço da resolução dos problemas que afectam o planeta Terra, assumindo-se como uma abordagem mais humanista e civilizacional, não menosprezando as questões económicas e políticas.

A formadora/investigadora reforçou a importância de, no contexto deste programa de formação, se conhecerem as práticas pedagógicas implementadas pelos professores de Ciências e de Filosofia na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Apresentou, de seguida, um documento em *PowerPoint* (Apêndice 5.1 (G), ppt1) onde foram tornadas explícitas as práticas pedagógicas implementadas pelos professores de Ciências e de Filosofia, relativamente:

- às metodologias implementadas na preparação e na leccionação da temática;
- ao tipo de actividades implementadas;
- aos instrumentos de avaliação utilizados e às razões que condicionam a leccionação da referida temática.

Estas concepções foram obtidas a partir da aplicação do questionário que integrou a fase I desta investigação e que já foram apresentadas no capítulo 4. No decorrer do momento de exposição a formadora/investigadora chamou à atenção para alguns resultados obtidos e para possíveis razões que justifiquem a sua existência, debatendo-as com a CAInter.

Posteriormente, em trabalho de grupo, constituídos de acordo com as orientações já anteriormente referidas, os professores/formandos realizaram a actividade A9. Esta actividade tinha como objectivos:

- conhecer as razões que os professores/formandos encontravam para os resultados apresentados sobre as metodologias implementadas pelos professores de Ciências e de Filosofia aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*;
- discutir as consequências que podia ter o conhecimento dos resultados apresentados no desenvolvimento profissional e na melhoria das aprendizagens dos alunos;
- analisar os impactes do conhecimento dos resultados apresentados no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia.

Depois de terminada a realização desta actividade a formadora/investigadora moderou um debate na CAInter, de modo a poder conhecer as respostas às questões colocadas. Sugeriu que cada grupo apresentasse as ideias principais discutidas e cujas respostas se apresentam no Quadro 5.17.

Quadro 5.17

Respostas Apresentadas na CAInter pelos Grupos de Trabalho à Actividade A9

Actividade grupo – A9	
Perguntas	Respostas
<i>Que razões encontro para os resultados apresentados sobre as metodologias implementadas pelos professores de Ciências e de Filosofia aquando da leccionação da temática Sustentabilidade na Terra?</i>	Razões apontadas pelos grupos de trabalho: - orientações diferentes consoante os programas das disciplinas (Ciências/Filosofia); - extensão dos programas e pressões da realização dos exames nacionais; - deficiente formação contínua dos professores na área da <i>Sustentabilidade na Terra</i> (insegurança na leccionação da temática).
<i>Que consequências pode ter o conhecimento dos resultados apresentados no meu desenvolvimento profissional e na melhoria das aprendizagens dos alunos?</i>	Consequências para o desenvolvimento profissional: - maior reflexão e tomada de consciência acerca da necessidade de mudança, promovendo o desenvolvimento de atitudes que conduzam a alterações nas práticas pedagógicas; - tomada de consciência do não domínio de todas as perspectivas da temática e do reconhecimento da necessidade do outro, abrindo-se à possibilidade da implementação da interdisciplinaridade; - maior conhecimento dos programas das outras disciplinas e da diversidade de estratégias implementadas na leccionação da temática.
<i>De que modo o conhecimento dos resultados apresentados pode contribuir para o incremento da interacção entre os professores de Ciências e de Filosofia?</i>	Os grupos de trabalho consideram que os resultados apresentados: - ajudam a tomar consciência de que não somos auto-suficientes e que devemos promover mais a interdisciplinaridade, pois esta pode revelar-se gratificante tanto para os alunos como para os professores que a implementam; - contribuem para o conhecimento dos programas e das estratégias implementadas nas Ciências e na Filosofia, o que pode contribuir para o incremento da interdisciplinaridade entre estas áreas disciplinares e conduzir à reformulação das práticas pedagógicas implementadas; - sensibilizam para a necessidade de no início do ano lectivo propormos nos conselhos de turma articulações horizontais entre os conteúdos programáticos das disciplinas leccionadas e estratégias interdisciplinares para implementar ao longo do ano lectivo.

As respostas apresentadas tornaram explícitas as razões que os professores/formandos consideraram que justificavam as práticas pedagógicas dos professores de Ciências e de Filosofia na abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* e que recaíam em razões metodológicas externas (pressão dos exames nacionais) e em razões relativas ao défice de formação contínua dos professores. É claro o reconhecimento, por parte dos professores/formandos, da importância do conhecimento das referidas práticas pedagógicas no seu desenvolvimento profissional, na melhoria das aprendizagens dos alunos e no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia.

Os trabalhos concluíram-se com a elaboração de uma síntese dos principais aspectos desenvolvidos na sessão, efectuada com a participação de todos os professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documento em *PowerPoint* (ppt1) e documento de trabalho (A9)) e das metodologias implementadas (apresentação à CAInter das experiências interdisciplinares (A8), actividade de grupo (A9) com debate/discussão/síntese e momento de exposição com debate/discussão/síntese), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (G), PlanoSessão7), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se prolongasse entre eles no momento de exposição, no trabalho de grupo e na partilha de ideias na CAInter.

Sessão 8 – O ser humano e a natureza – Da Grécia antiga à pós-modernidade

a) Dinamização da sessão

A oitava sessão desenvolveu-se em quatro momentos:

- i) apresentação dos formadores convidados e articulação da temática da sessão com a temática abordada na sessão anterior, efectuada pela formadora/investigadora;
- ii) abordagem da temática *O ser humano e a natureza – Da Grécia antiga à pós-modernidade*, efectuada pelos formadores convidados, e debate/discussão das principais ideias apresentadas (Apêndice 5.1 (H), Documentodeapoio.O ser humano e a natureza);
- iii) distribuição de um trabalho individual para apresentação na sessão 12 (actividade A10 (Apêndice 5.1 (E), ActividadeindividualA10);
- iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora agradeceu a presença dos formadores convidados da área da Filosofia da Educação, fez a contextualização da temática que ia ser apresentada: *O ser humano e a natureza – Da Grécia antiga à pós-modernidade* na temática abordada na sessão anterior. A formadora/investigadora reforçou o facto da temática da sessão recair no alargamento do quadro teórico acerca da forma como o ser humano se tem relacionado com a natureza desde a antiguidade até à actualidade, de modo a que possa ser alargado e aprofundado o quadro conceptual sobre a temática *Sustentabilidade na Terra*, com expectáveis repercussões na melhoria das práticas pedagógicas.

No decorrer da abordagem da temática os formadores convidados, através de uma exposição oral e da análise e discussão de documentos de apoio (Apêndice 5.1 (H), Documentodeapoio.O ser humano e a natureza), explicitaram os seguintes aspectos:

- relação do ser humano com a natureza, da visão contemplativa à visão antropocêntrica;
- desafios que se colocam ao ser humano na sociedade actual.

No decorrer da exposição efectuada, e aquando da leitura dos textos de apoio, os formadores convidados estabeleceram diálogos e debates de ideias com a CAInter, onde se pôde aprofundar a importância da informação partilhada para a compreensão da relação do ser humano com a natureza. Sempre que era oportuno, os formadores convidados efectuavam referências às ideias-chave explicitadas pelos professores/formandos na sessão 5 e estabeleciam pontes com os conceitos abordados nesta sessão. Os principais aspectos abordados pelos formadores convidados durante a análise da relação do ser humano com a natureza, da visão contemplativa à visão antropocêntrica, encontram-se apresentados no Apêndice 5.1 (H) (ResumoSessão8).

A formadora/investigadora sugeriu aos professores/formandos que até à sessão 12 realizassem uma actividade prática individual (A10), em que se solicitava a selecção de um filme e de um livro para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*, numa perspectiva que permitisse reflectir acerca da relação do ser humano com a natureza.

A formadora/investigadora agradeceu a partilha efectuada pelos formadores convidados e, como síntese, referiu que o ser humano é um ser inteligente que poderá, ainda, encontrar forma de se voltar a relacionar e a envolver com a natureza, reconhecendo a sua importância e a necessidade de a preservar. Valorizou a importância de se investir na educação para a sustentabilidade, de modo a podermos ajudar os alunos a serem cidadãos mais críticos, activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam o planeta Terra... Desta forma foi efectuada a interligação para a sessão 9, dinamizada por um formador convidado de reconhecido mérito a nível internacional e intitulada *Educação para a sustentabilidade, uma emergência planetária*.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrentes do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documentos em acetato, textos de apoio e documento de trabalho (A10)) e das metodologias implementadas (momentos de exposição, intercalados com momentos de debate/discussão/síntese), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (H), PlanoSessão8), criando um ambiente agradável e de à vontade entre os professores/formandos e os formadores convidados, e que o mesmo se prolongasse nos momentos de exposição e no debate/discussão/síntese ocorridos na CAInter.

Sessão 9 – Da emergência planetária à construção de um futuro sustentável

a) Dinamização da sessão

A nona sessão desenvolveu-se em três momentos:

- i) apresentação do formador convidado e articulação da temática da sessão com a temática abordada na sessão anterior, efectuada pela formadora/investigadora;
- ii) abordagem da temática *Da emergência planetária à construção de um futuro sustentável*, efectuada pelo formador convidado, e debate/discussão das principais ideias apresentadas (Apêndice 5.1 (I), ppt1);
- iii) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora agradeceu a presença do formador convidado e do orientador da investigadora.

O formador convidado iniciou a abordagem da temática com a apresentação de um documento em *PowerPoint*, que foi posteriormente disponibilizado a todos os professores/formandos (Apêndice 5.1 (I), ppt1). Ao longo da abordagem da temática o formador convidado propôs aos grupos de trabalho algumas actividades de debate/discussão intragrupo, seguidas da apresentação das ideias discutidas na CAInter.

A primeira actividade de grupo remetia os professores/formandos para a reflexão em torno da questão: *A que problemas tem hoje que fazer frente a humanidade?* Os professores/formandos participaram com entusiasmo nesta actividade de debate e após 5 minutos o formador convidado solicitou a partilha das ideias discutidas e que foram registadas pela formadora/investigadora no quadro. Foram apontados como problemas: o aquecimento global e suas consequências; o esgotamento de recursos (ex.: água, combustíveis, ...); o buraco do ozono; a água potável; os problemas demográficos; a perda de biodiversidade; o consumo de energia/recursos fósseis; o problema de mentalidades/comportamentos; os lixos; as orientações económicas/políticas públicas; a agricultura desequilibrada; as chuvas ácidas; o urbanismo; a desertificação; as assimetrias demográficas; a poluição; o consumismo/lucro; o desemprego e a marginalização.

O formador convidado continuou a sua apresentação referindo que conhecer os problemas não é condição suficiente para a implicação pessoal na resolução dos mesmos. Depois de ter aprofundado este aspecto sugeriu à CAInter que reflectisse em grupo acerca das formas de contaminação mais preocupantes. Após 5 minutos cada grupo apresentou as suas ideias, que foram sendo anotadas no quadro e que recaiam sobre a poluição: dos solos, da água, da atmosfera, dos resíduos, sonora, térmica, visual, espacial e nuclear.

De seguida foram efectuadas referências às principais ideias que necessitamos de ter acerca da temática *Sustentabilidade na Terra*. A primeira ideia remete-nos para a necessidade de termos uma visão holística dos problemas. Após algum aprofundamento desta ideia o formador convidado lançou uma nova questão aos grupos de trabalho para que discutissem se o maior problema era a explosão demográfica ou o envelhecimento da população. As respostas dadas pelos grupos foram, posteriormente, partilhadas na CAInter. A segunda ideia remete-nos para a necessidade de conhecermos e estudarmos os obstáculos. Após o aprofundamento desta ideia o formador convidado colocou duas questões à CAInter: *O que pode fazer cada um de nós junto dos outros? Que medidas são necessárias para tornar um futuro sustentável?* Após 5 minutos de discussão em grupo o formador convidado moderou um debate, onde cada grupo apresentou as ideias discutidas em grupo e a formadora/investigadora anotou no quadro as ideias partilhadas e que remetem para: medidas educativas (educação para a cidadania); redução do consumo; poupança de energia; medidas tecnológicas (criação de tecnologia); medidas políticas (ex.: acabar com a guerra, com os conflitos e com o desequilíbrio); medidas científico-tecnológicas.

O formador convidado chamou à atenção de que no material de apoio disponibilizado para esta sessão se encontrava um documento sobre o compromisso por uma educação para a sustentabilidade, elaborado como apelo à decidida participação e envolvimento de todos os cidadãos no âmbito da Década da Educação

para o Futuro Sustentável (ver <http://www.oei.es/decada/>), e outro sobre a forma como podemos contribuir para construir um futuro sustentável, onde são apresentadas medidas concretas a implementar para ajudar a resolver os problemas actuais do planeta (Apêndice 5.1 (I) Documentos partilhados).

O formador convidado lançou uma nova questão à CAInter: *Qual pode ser o conceito unificador das nossas acções?* e os professores/formandos referiram o conceito de sustentabilidade. Uma nova questão foi colocada à CAInter: *A sustentabilidade é uma defesa dos privilegiados?* Desta questão surgiu na CAInter um pequeno debate de ideias às quais o formador convidado acrescentou que é necessária uma solidariedade intergeracional e intrageracional e que devemos procurar construir um futuro comum, pois considera que não é sustentável um futuro injusto. Reforçou a ideia de que desenvolvimento não significa crescimento, mas sim uma mudança qualitativa. O desenvolvimento é possível e necessário na construção de um futuro sustentável.

A formadora/investigadora rematou o momento de exposição agradecendo a partilha efectuada pelo formador convidado e fazendo votos de que a mesma ajude a (trans)formar os presentes no sentido de serem melhores professores e de ajudarem os alunos a serem mais activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam o planeta Terra. Os trabalhos concluíram-se com a elaboração de uma síntese dos principais aspectos desenvolvidos na sessão, efectuada com a participação de todos os professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrentes do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documentos em *PowerPoint* e textos de apoio disponibilizados) e das metodologias implementadas (momento de exposição intercalado com momentos de debate/discussão), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (I), Plano Sessão9), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e com o formador convidado e que o mesmo se prolongasse nos momentos de exposição e nos momentos de debate/discussão ocorridos.

Sessão 10 – Educação para a Sustentabilidade – Carta da Terra e Ciências para a cidadania

a) Dinamização da sessão

A décima sessão desenvolveu-se em quatro momentos:

- i) apresentação da investigadora convidada e articulação da temática da sessão com a temática abordada na sessão anterior, efectuada pela formadora/investigadora;
- ii) abordagem da temática *Educação para a sustentabilidade – Carta da Terra e Ciências para a cidadania*, efectuada pela formadora convidada, e debate/discussão das principais ideias apresentadas (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (J), ppt 1);

iii) trabalho de grupo para realização da actividade A11 (Apêndice 5.1 (J), *ActividadedegrupoA11*), seguida de debate/discussão das ideias apresentadas;

iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora agradeceu a presença da formadora convidada da área da Didáctica da Química e da educação para a sustentabilidade e fez a contextualização da temática que ia ser apresentada através da articulação com a temática abordada na sessão anterior.

A formadora convidada iniciou a abordagem da temática *Educação para a sustentabilidade – Carta da Terra e Ciências para a cidadania* com a apresentação de um documento em PowerPoint (Apêndice 5.1 (J), ppt1), onde explicitou os seguintes aspectos:

- objectivos e metodologias utilizadas na elaboração do *Esquema de Implementação Internacional da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável* e relações com outras iniciativas das Nações Unidas;
- ensino de Ciências nos ensinos básico e secundário;
- imperativos de (re)orientação da educação científica (universitária, secundária, básica):
 - * compromissos internacionais (ex.: Carta da Terra);
 - * formação de professores de Ciências para os ensinos básico e secundário;
- conclusões.

No decorrer da exposição efectuada a formadora convidada interagiu, em vários momentos, com os professores/formandos acerca dos assuntos que estavam a ser apresentados. A título de exemplo, refere-se o momento inicial em que foi solicitado à CAInter que consultasse o glossário do documento de apoio (Apêndice 5.1 (J), *Bibliografia de apoio – Guião Sustentabilidade*), na procura da definição de desenvolvimento sustentável e que a comparasse com a definição apresentada no documento em PowerPoint.

No final da apresentação em PowerPoint a formadora convidada partilhou com a CAInter todos os materiais de apoio que foram apresentados e outros que poderiam servir de apoio para os professores/formandos, justificando as suas potencialidades para o contexto educativo (Apêndice 5.2 (J), *Bibliografia de apoio – CartaTerra e MAPedrosa*).

Posteriormente, a formadora/investigadora solicitou aos grupos de trabalho que realizassem a actividade de grupo A11 (Apêndice 5.1 (J), *ActividadedegrupoA11* e *Bibliografia de apoio – MaterialapoioSessão10*), onde se pretendia que os elementos da CAInter:

- apresentassem exemplos que ajudassem a promover perspectivas de sustentabilidade veiculadas na Carta da Terra;
- explicitassem as suas ideias relativamente ao modo como pensavam estimular os alunos para o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis;

- reflectissem acerca do modo como a Área de Projecto podia/devia contribuir para a concretização de projectos que visassem operacionalizar princípios inscritos na Carta da Terra.

A formadora/investigadora referiu que esta actividade ia ser discutida na CAInter na sessão 13. Rematou esta sessão agradecendo a partilha efectuada pela formadora convidada e fez votos de que a mesma possa ajudar a (trans)formar os presentes no sentido de serem melhores professores e de poderem ajudar os alunos a serem mais activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam a sociedade.

A formadora convidada agradeceu o convite para estar presente na dinamização desta sessão e valorizou o facto de esta formação estar a ser frequentada por vinte e quatro professores da mesma escola, responsabilizando-os para o papel que devem ter na transformação da própria escola, através da construção de materiais didácticos diversificados e que possam ser utilizados nesta e em outras escolas. Os trabalhos concluíram-se com a elaboração de uma síntese dos principais aspectos desenvolvidos na sessão, efectuada com a participação de todos os professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documento em *PowerPoint* (ppt1) e documento de trabalho (A11)) e das metodologias implementadas (momento de exposição, debate/discussão e actividade de grupo A11), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora procurou actuar de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (J), PlanoSessão10), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e com a formadora convidada e que o mesmo se prolongasse nos momentos de exposição, na troca de ideias e na realização da actividade A11.

Sessão 11 – Desenvolvimento sustentável na região de Viseu - alguns exemplos

a) Dinamização da sessão

A décima primeira sessão desenvolveu-se em quatro momentos:

- i) apresentação dos convidados e articulação da temática da sessão com a temática abordada na sessão anterior, efectuada pela formadora/investigadora;
- ii) apresentação, por parte dos respectivos coordenadores, do Projecto *Criar Raízes* (Município de S. Pedro do Sul), do Projecto da Junta de Freguesia de Meruge (Oliveira do Hospital) e do Projecto *Um milhão de carvalhos para a Serra da estrela* (Associação Cultural dos Amigos da Serra da Estrela) (documentos em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (K), ppt 1, 2, 3 e 4);
- iii) debate/discussão dos projectos apresentados;
- iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora apresentou os convidados e agradeceu a sua presença, em concreto: a Doutora Ângela Guimarães (Coordenadora do Projecto *Criar Raízes*); o João Abreu (Presidente da Junta de Freguesia de Meruge); o José Maria Saraiva (Presidente da Associação Cultural dos Amigos da Serra da Estrela); o orientador da formadora/investigadora e o Director da Escola Secundária de Viriato. O Director agradeceu a presença dos convidados e felicitou o empenho dos professores/formandos nas actividades propostas e a dinâmica criada na escola pela formadora/investigadora.

A formadora/investigadora enquadró a temática da sessão – *Desenvolvimento sustentável na região de Viseu - alguns exemplos*, no plano do programa de formação e deu a conhecer as linhas gerais dos projectos que iam ser apresentados. Deu, também, indicações relativamente à forma como estava organizada a sessão, onde num primeiro momento, iam ser apresentados os três projectos (30 minutos para a apresentação de cada projecto) e, num segundo momento, os elementos da CAInter colocavam questões aos convidados e/ou teciam comentários que considerassem oportunos.

Os projectos foram apresentados na seguinte sequência: Projecto *Criar Raízes*; Projecto da Junta de Freguesia de Meruge; e Projecto *Um milhão de carvalhos para a Serra da estrela*. No decorrer da apresentação todos os intervenientes explicitaram os seguintes aspectos:

- objectivos do projecto apresentado;
- tipo de actividades desenvolvidas e sua calendarização, intervenientes e público-alvo;
- preocupações que estão a ser tidas em conta no desenvolvimento do projecto;
- dificuldades sentidas na operacionalização do projecto e medidas que estão a ser tomadas para as ultrapassar;
- indicadores que estão a ser obtidos, com a opinião dos responsáveis do projecto e do público-alvo;
- integração do projecto nas escolas da região;
- reflexão acerca da experiência vivida em relação a futuros projectos.

Na parte final da exposição o Presidente da Associação Cultural dos Amigos da Serra da Estrela ainda apresentou o Projecto *Da Nascente à Foz /Rio Acima*, relativo à requalificação que se pretende efectuar nas margens do rio Zêzere. Todos os documentos apresentados pelos convidados foram, posteriormente, partilhados com os professores/formandos (Apêndice 5.1 (K): ppt1 e Filme *Criar Raízes*, ppt2; ppt3 e 4).

A formadora/investigadora agradeceu a apresentação dos projectos e moderou o debate de ideias e as questões colocadas pelos professores/formandos. À Coordenadora do Projecto *Criar Raízes* foram colocadas as seguintes questões: *E depois de 2009, que continuidade terá o projecto? Que impacto está a ter o Projecto Criar Raízes na melhoria da qualidade da saúde e da educação das pessoas que vivem nas aldeias abrangidas?* Ao Coordenador do Projecto *Um milhão de Carvalhos para a Serra da Estrela* foram colocadas as questões: *Quais os locais onde pode ser recolhida a bolota para semear na Serra da Estrela e que tipo de bolota é a mais indicada? Em outras áreas da Serra da Estrela também há a intenção de implementar outros projectos de reflorestação e de desenvolvimento da Serra?* Um professor/formando teceu

um comentário relativamente à paixão que o João Abreu incute no projecto que estava a ser desenvolvido na Freguesia de Meruge. O orientador da formadora/investigadora questionou os presentes relativamente ao porquê das experiências de sucesso chegarem tão pouco às pessoas e à comunicação social e teceu um comentário reflexivo relativamente ao facto das experiências de sucesso que foram apresentadas denotarem um forte empenhamento pessoal dos seus promotores e colaboradores e da necessidade de uma liderança que acredite no projecto. Considerou, também, que os projectos apresentados têm transversalidade e uma lógica investigativa, em que partiram de um diagnóstico, definiram-se objectivos, delinearam-se estratégias (aceitou-se a imprevisibilidade) e avaliaram-se os projectos.

Os coordenadores dos projectos responderam às questões colocadas e agradeceram a oportunidade dada para poderem apresentar os seus projectos. A formadora/investigadora agradeceu a apresentação efectuada e deixou votos de que os exemplos partilhados nos ajudem a (trans)formar no sentido de sermos melhores professores, de modo a podermos ajudar os alunos a serem mais activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam a região. Os trabalhos concluíram-se com a elaboração de uma síntese dos principais aspectos desenvolvidos na sessão, efectuada com a participação de todos os professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrentes do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documentos em *PowerPoint*) e das metodologias implementadas (momentos de exposição e debate/discussão), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (K), Plano Sessão 11), criando um ambiente agradável e de à vontade entre os professores/formandos e os convidados, e que o mesmo se prolongasse nos momentos de exposição, na partilha de ideias ocorridas e no questionamento efectuado aos Coordenadores dos Projectos.

Sessão 12 – Livros e filmes que apelam à Sustentabilidade na Terra e à Responsabilidade ecológica – as nossas escolhas

a) Dinamização da sessão

A décima segunda sessão³⁶ decorreu em três momentos:

- i) apresentação das escolhas literárias e cinematográficas dos professores/formandos para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade Ecológica*;
- ii) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão;

³⁶ Nesta sessão as mesas encontravam-se organizadas num quadrado no centro da sala, de modo a que os professores/formandos pudessem estar voltados uns para os outros e encontrava-se em cima das mesas chá e biscoitos e uma música instrumental de fundo.

iii) avaliação, por parte dos professores/formandos, do trabalho realizado nas sessões 7 a 12, através do preenchimento de um *snapshot*.

A formadora/investigadora solicitou aos professores/formandos que colocassem em cima da mesa o material de trabalho – livro e filme que ia ser apresentado. Iniciou a sessão com a exploração da frase de Henri Matisse «Quando falamos da Natureza, não nos devemos esquecer de que somos parte integrante dela e que nos devemos ver a nós próprios com a mesma curiosidade e franqueza, com que estudamos uma árvore, o céu ou um pensamento, pois estamos ligados a todo o universo» (*in* Essers, 2004:54) (Apêndice 5.1 (L), ppt1). Efectuou, deste modo, a contextualização da temática e lembrou os professores/formandos que não deviam ultrapassar 6/7 minutos para apresentarem o livro e o filme seleccionado e que a apresentação devia ser alternada entre os professores/formandos de Biologia e Geologia, de Física e Química e de Filosofia.

De acordo com as orientações dadas os professores/formandos apresentaram as suas escolhas literárias e cinematográficas, explicitando a: mensagem extraída dos mesmos; sua relação com o tema *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*; sua integração nos conteúdos programáticos da(s) disciplina(s) leccionadas; possibilidade de abordagem interdisciplinar.

A formadora/investigadora moderou a passagem da palavra entre os professores/formandos e, por vezes, teve necessidade de alertar para o cumprimento do tempo estipulado para a apresentação. Três professoras/formandas, para além dos livros e filmes seleccionados, apresentaram, também, poemas alusivos à temática.

No decorrer da sessão dezassete professores/formandos apresentaram os livros e filmes seleccionados, não tendo havido tempo para todos efectuarem as suas apresentações, no entanto, a formadora/investigadora informou de que nas sessões subsequentes nos 15 minutos finais de cada sessão ia ser efectuada a apresentação dos restantes livros e filmes. A formadora/investigadora solicitou aos professores/formandos que disponibilizassem as fichas de leitura dos livros e a ficha técnica dos filmes seleccionados, em suporte informático, para que se pudesse elaborar um documento com as escolhas de todos os elementos da CAInter e o mesmo pudesse, posteriormente, ser disponibilizado aos professores/formandos e ao centro de recursos educativos da escola (Apêndice 5.1 (L), As nossas escolhas).

A formadora/investigadora efectuou uma síntese do trabalho desenvolvido e solicitou aos professores/formandos que preenchessem o *snapshot* 4, de modo a que nele pudessem expressar os aspectos mais positivos e negativos das sessões 7 a 12, bem como os fundamentos das suas respostas e apresentassem sugestões que contribuíssem para melhorar o trabalho a desenvolver nas sessões subsequentes.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documento em *PowerPoint*, CD de música instrumental e os livros e filmes seleccionados por cada professor/formando) e implementada a

estratégia de apresentação das escolhas literárias e cinematográficas, a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora procurou actuar de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (L), PlanoSessão12), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se prolongasse em todos os momentos da sessão. Dado que alguns professores/formandos ultrapassaram o tempo disponibilizado para a apresentação dos livros e filmes, e de modo a dar oportunidade a todos os professores/formandos de apresentarem as suas escolhas, informou os presentes de que os que ainda não o tinham feito teriam a oportunidade de os apresentar nas sessões subsequentes.

Sessão 13 – Educação para a sustentabilidade: Carta da Terra e Ciências para a cidadania (conclusão) e orientações para a construção dos materiais didácticos

a) Dinamização da sessão

A décima terceira sessão encontrava-se organizada em seis momentos:

- i) debate/discussão na CAInter da actividade de grupo A11;
- ii) distribuição de um trabalho individual de reflexão escrita sobre os impactes das doze primeiras sessões no desenvolvimento pessoal e profissional de cada professor/formando;
- iii) apresentação, pela formadora/investigadora, do documento *Educação para a sustentabilidade – orientações para a construção dos materiais didácticos* (documento em PowerPoint, Apêndice 5.1 (M), ppt 1);
- iv) formação dos grupos de trabalho para a construção dos materiais didácticos;
- v) continuação da apresentação das escolhas literárias e cinematográficas dos professores/formandos para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade Ecológica*;
- vi) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora efectuou o ponto de situação dos trabalhos realizados nas sessões anteriores e moderou o debate da actividade A11, realizada na sessão 10. Os grupos de trabalho partilharam exemplos que ajudam a promover perspectivas de sustentabilidade veiculadas na Carta da Terra e que se encontram apresentados em apêndice (Apêndice 5.1 (M), Carta da Terra). De seguida, os grupos de trabalho explicitaram a forma como pensavam estimular os alunos para o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis, articulando na resposta imperativos de sustentabilidade com as competências a desenvolver, e que integravam a questão 2 da actividade A11. A partilha efectuada recaiu sobre a necessidade dos professores:

- consciencializarem os alunos para a quantidade de resíduos produzidos, de modo a que interiorizem a necessidade de mudança de atitudes de desperdício e de consumo excessivo;
- implementarem estratégias que passem pela:

- * análise de gráficos de consumo de água e apontem medidas que visem diminuir o consumo de água em casa;
- * análise do número de lâmpadas económicas que possuem em casa;
- * elaboração de uma lista de propostas que cada aluno deve implementar diariamente para melhorar o ambiente;
- * realização de acções de sensibilização junto dos alunos que visem a mudança de práticas ambientalmente incorrectas;
- * criação de situações de aprendizagem que partam de questões-problema do dia-a-dia, que evidenciem os problemas relacionados com o ambiente e que os alunos procurem formas de resolver os referidos problemas;
- * análise e exploração do Código Mundial de Defesa da Natureza.

O debate de ideias foi aprofundado com as respostas à questão: *De que modo a Área de Projecto pode/deve contribuir para a concretização de projectos que visem operacionalizar princípios inscritos na Carta da Terra?* Os grupos de trabalho foram unânimes em considerar que a Área de Projecto, ao assumir-se como uma disciplina com metodologias próprias (trabalho de projecto), com independência de conteúdos programáticos e de tempo para um trabalho mais autónomo dos alunos e como espaço aberto de intervenção na comunidade, se assume como uma disciplina onde é possível operacionalizar os princípios inscritos na Carta da Terra e ser um excelente espaço de formação dos alunos. Alguns elementos da CAInter partilharam exemplos de trabalhos que os alunos desenvolveram em Área de Projecto e que se relacionavam com a temática *Sustentabilidade na Terra*, em concreto, concebendo um projecto de recuperação de águas das chuvas da escola para aproveitamento nas casas de banho e de aproveitamento dos excedentes de biomassa para fertilização dos seus jardins.

De seguida, a formadora/investigadora referiu que após doze sessões de formação, em que tínhamos procurado criar um quadro teórico alargado sobre as temáticas: Educação em Ciência; interdisciplinaridade e educação para a sustentabilidade, passaríamos a outra etapa do programa de formação onde ia ser solicitado aos professores/formandos que espelhassem o quadro teórico construído nos materiais didácticos que iam ser elaborados.

Aos professores/formandos foi solicitado que efectuassem uma reflexão escrita sobre os impactes que as doze primeiras sessões tiveram no desenvolvimento pessoal e profissional de cada um. A formadora/investigadora explicitou as finalidades desta reflexão e apresentou as orientações gerais para a sua elaboração e que se encontram apresentadas no capítulo 6.

Posteriormente, a formadora/investigadora procedeu ao enquadramento teórico que balizava a construção dos materiais didácticos, através da apresentação de um documento em *PowerPoint* (Apêndice 5.1 (M), ppt1). Apresentou as orientações definidas para a construção dos materiais didácticos, estabeleceu interacções conceptuais e metodológicas com as temáticas e as metodologias implementadas nas sessões

anteriores e clarificou algumas dúvidas colocadas pelos professores/formandos, relativas ao processo de construção dos materiais didácticos.

Os professores/formandos foram convidados a formarem grupos mistos de 6/7 elementos, com pelo menos dois professores de cada um dos três grupos de docência. A formadora/investigadora solicitou-lhes que nas sessões subsequentes trouxessem os documentos de apoio e o material bibliográfico que podia servir de suporte para a construção dos materiais didácticos sobre a temática *Sustentabilidade na Terra*.

De seguida, a formadora/investigadora deu a palavra a uma professora/formanda para apresentar o livro e o filme que seleccionou para leccionar a temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade Ecológica*, bem como para apresentar os fundamentos da sua escolha, que são apresentados em apêndice (Apêndice 5.1 (L), As nossas escolhas).

Os trabalhos ficaram concluídos com a elaboração de uma síntese dos principais assuntos tratados na sessão, efectuada com a participação dos professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (actividade de grupo A11, documento em *PowerPoint*, livro e filme) e das metodologias implementadas (partilha de ideias sobre a actividade A11 e debate/discussão sobre as orientações para a construção dos materiais didácticos), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (M), PlanoSessão13), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se prolongasse entre eles na partilha de ideias com a CAInter, na sessão plenária e na constituição dos grupos de trabalho. Procurou esclarecer os elementos da CAInter relativamente à melhor forma de se organizarem para constituírem os grupos de trabalho e houve, ainda, necessidade de ajudar a resolver o dilema de uma professora/formanda que tinha a possibilidade de ficar em dois grupos diferentes.

Sessão 14 – Selecção/construção de cenários para actividades a desenvolver com os alunos sobre a temática *Sustentabilidade na Terra*

a) Dinamização da sessão

A décima quarta sessão foi organizada em quatro momentos:

- i) concepção de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra* – trabalho de grupo;
 - selecção/construção de cenários para actividades a desenvolver com os alunos;
 - concepção de actividades práticas diversificadas;
- ii) partilha/discussão na CAInter do trabalho desenvolvido em grupo;
- iii) continuação da apresentação das escolhas literárias e cinematográficas dos professores/formandos para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade Ecológica*;

iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora analisou com os professores/formandos as orientações gerais que se encontravam apresentadas no documento de trabalho fornecido (Apêndice 5.1 (N), ActividadedegrupoA12) e esclareceu algumas questões colocadas, em concreto os ajustes que era necessário efectuar nas planificações elaboradas e o período de implementação dos materiais didácticos. Informou, ainda, os grupos de trabalho que nesta sessão ia ser dada 1h40m para o processo de construção dos materiais didácticos e depois cada grupo em cinco minutos partilhava na CAInter uma síntese do trabalho realizado.

Os grupos iniciaram o seu trabalho e a formadora/investigadora informou que não iria interferir no trabalho realizado, mas que estaria disponível para esclarecer qualquer dúvida que surgisse no decorrer do mesmo. Os grupos trouxeram material de apoio e algumas pesquisas efectuadas na *Internet* para trabalharem e, no decorrer da sessão, discutiram com empenho as suas ideias, observável nas discussões permanentes existentes em todos os grupos.

Foi solicitada a presença da formadora/investigadora no grupo 1, onde os seus elementos informaram que não possuíam um ano de escolaridade em comum, dado que algumas colegas leccionavam apenas ao 3º ciclo do ensino básico e outras leccionavam apenas no ensino secundário. Discutiu-se a possibilidade de desenvolver materiais didácticos que pudessem envolver todos estes alunos, e em que os alunos do ensino secundário interagissem com os alunos do ensino básico na abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra*. A formadora/investigadora considerou que o grupo podia caminhar nesse sentido, uma vez que pretendia construir os materiais numa perspectiva interdisciplinar com a participação de professores de Física e Química, de Biologia e Geologia e de Filosofia e implementá-los nas turmas leccionadas pelos elementos do grupo.

A formadora/investigadora foi chamada ao grupo 2, onde os seus elementos a questionaram se era necessário partir de uma questão-problema ou se podiam partir de um poema, tendo sido informados de que podiam partir de uma questão-problema, de um poema ou mesmo de uma situação concreta da zona envolvente à escola. Importava construir materiais didácticos que ajudassem os alunos a terem uma maior consciência das questões relativas à sustentabilidade e a tornarem-se mais activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam a escola e a sua comunidade.

Foi solicitada a presença da formadora/investigadora no grupo 4, onde os seus elementos pretendiam saber se numa metodologia de trabalho de projecto era necessário construir materiais didácticos. Foi referido que era necessário elaborar uma planificação do trabalho que se pretendia desenvolver, definir estratégias, construir linhas orientadoras para o trabalho que os alunos iam realizar, construir instrumentos de avaliação dos alunos e tudo isto se integrava no conceito de *materiais didácticos*.

A formadora/investigadora foi chamada ao grupo 3, em que os seus elementos lhe deram a conhecer as linhas gerais do trabalho que pretendiam desenvolver e que se enquadravam nas orientações fornecidas inicialmente para a construção dos materiais didácticos.

Posteriormente, a formadora/investigadora moderou a partilha efectuada por cada grupo do trabalho realizado durante a sessão. O grupo 1 pretendia desenvolver um projecto em torno da temática da água e da sua importância no corpo humano e nos ecossistemas, e em que envolvesse alunos dos 8º, 10º e 12º anos de escolaridade. O grupo 2 pretendia trabalhar a temática da água, como recurso inesgotável, a nível dos 10º, 11º e 12º anos de escolaridade, partindo da análise de alguns poemas e aprofundando diferentes perspectivas relacionadas com a qualidade da água. O grupo 3 pretendia desenvolver um projecto na escola que promovesse a separação de resíduos num dos pavilhões, e onde os alunos pudessem acompanhar todo o processo associado à separação dos lixos, desde a colocação de contentores, da triagem, da pesagem, da colocação nos ecopontos até à sua transformação em centros de reciclagem de diversos produtos, do vidro ao papel e ao plástico. Pretendia, ainda, efectuar uma acção de sensibilização junto dos Assistentes Operacionais de modo a que nos próximos anos lectivos pudessem contar com o seu apoio como parceiros na concretização deste projecto. O grupo 4 pretendia partir de um diagnóstico da situação da escola, lançando aos alunos um concurso de fotografia em que registassem situações que evidenciassem problemas de poluição no espaço escolar, dentro das salas de aula, na cantina, entre outros, intitulado: *Somos todos (i)responsáveis?* Numa segunda fase do projecto, aprofundavam a temática dos resíduos que podem ser valorizados no quotidiano da escola, em concreto os resíduos orgânicos produzidos na cantina e nos bares e que podem ser utilizados para fazer a compostagem.

A formadora/investigadora agradeceu a apresentação da síntese efectuada e reforçou a importância de cada grupo ir trabalhando e aprofundando as ideias apresentadas, no espaço temporal que medeia entre esta sessão e a sessão seguinte.

De seguida a formadora/investigadora deu a palavra a três professores/formandos que apresentaram a selecção do livro e do filme para a leccionação da temática *Sustentabilidade da Terra/Responsabilidade ecológica*, bem como apresentaram os fundamentos das suas escolhas, que são apresentados em apêndice (Apêndice 5.1 (L), As nossas escolhas).

Os trabalhos ficaram concluídos com a elaboração de uma síntese dos principais assuntos tratados na sessão, efectuada com a participação dos professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (actividade de grupo A12, material de apoio trazido pelos grupos de trabalho e livros e filmes seleccionados) e das metodologias implementadas (trabalho de grupo e debate/discussão acerca do trabalho realizado), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (N), Plano Sessão 14), criando um ambiente agradável e à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se prolongasse

no trabalho de grupo e na partilha na CAInter. A formadora/investigadora procurou respeitar o trabalho que estava a ser desenvolvido pelos grupos e só se deslocou aos mesmos quando foi solicitada a sua presença.

Sessão 15 – Concepção de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra*

a) Dinamização da sessão

A décima quinta sessão encontrava-se organizada em cinco momentos:

- i) apresentação, pela formadora/investigadora, do documento: “*Orientações para a construção dos materiais didácticos*” (documento em *PowerPoint*, Apêndice 5.1 (O), ppt 1);
- ii) concepção de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra* – trabalho de grupo;
- iii) partilha/discussão na CAInter do trabalho desenvolvido em grupo;
- iv) continuação da apresentação das escolhas literárias e cinematográficas dos professores/formandos para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade Ecológica*;
- v) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora informou a CAInter acerca da necessidade de proceder a alterações nos grupos 2 e 3, dado que no grupo 2 estava apenas uma colega de Física e Química e três colegas de Filosofia e no grupo 3 estava apenas uma colega de Filosofia e três colegas de Física e Química. Esta troca de professores/formandos visou permitir que em todos os grupos houvesse pelo menos dois colegas do mesmo grupo de docência, para que se pudessem gerar discussões mais enriquecedoras durante o processo de construção dos materiais didácticos.

De seguida, a formadora/investigadora apresentou um documento em *PowerPoint* onde apresentou uma síntese dos aspectos que deviam ser trabalhados pelos grupos durante a construção dos materiais didácticos (Apêndice 5.1 (O), ppt1).

Os grupos de trabalho retomaram o processo de construção dos materiais didácticos e trouxeram material de apoio para trabalharem nesta sessão (ex.: computador, manuais escolares, programas das disciplinas), participando activamente nas discussões tidas em grupo.

Foi solicitada a presença da formadora/investigadora em alguns grupos de trabalho para esclarecer dúvidas relativas ao processo de construção dos materiais didácticos, em concreto: a necessidade de detalhar as subtemáticas dos programas disciplinares que iam ser trabalhadas (grupo 3) e a diferença entre metodologia e estratégia (grupo 4). Estes conceitos foram clarificados e aproveitou-se a oportunidade para discutir possíveis formulações da questão-problema.

A formadora/investigadora informou a CAInter de que os materiais didácticos podiam ser implementados no 3º período e o programa de formação poder-se-ia prolongar até ao início de Junho. Esta opção visou facilitar a implementação dos materiais didácticos durante os 2º e 3º períodos, criando uma maior flexibilidade para que os professores/formandos os pudessem implementar.

Posteriormente, a formadora/investigadora moderou a apresentação do trabalho realizado por cada grupo durante a sessão. O grupo 1 referiu que tinha definido a questão-problema e clarificado algumas das actividades que pretendiam implementar entre o Dia da Água (22 de Março) e o Dia da Terra (22 de Abril), das quais se destacam a: organização de uma exposição; elaboração de um questionário; recolha de amostras de água de vários locais da região de Viseu (recolhidas por alunos de várias turmas) e posterior análise da sua qualidade; e apresentação e divulgação dos resultados obtidos na comunidade escolar. O grupo 2 informou que pretendia partir da análise da frase: «Água, água por todo o lado...mas nem uma gota para beber...» e realizar análises comparativas do consumo de água em casa dos alunos, na escola e comparar com outra escola da região e com o consumo de água numa escola de outro país (República Checa). Pretendia, também, promover a realização de jogos de simulação que sensibilizassem os alunos para a importância da água. O grupo 3 elaborou a lista dos conceitos estruturantes a abordar e a planificação, que inclui uma saída de campo a uma unidade transformadora de plásticos para produção de cobertores. O grupo 4 discutiu aspectos relativos às orientações para a construção dos materiais didácticos, pormenorizou aspectos da metodologia e das estratégias a desenvolver, organizou as ideias discutidas na última sessão e distribuiu o trabalho que cada elemento do grupo devia organizar em casa, bem como trocaram *emails* entre os elementos do grupo para irem avançando com a construção dos materiais didácticos.

A formadora/investigadora solicitou a todos os grupos que sempre que realizassem uma actividade na escola convidassem os elementos da CAInter para nela participarem. Um elemento do grupo 2 informou a CAInter de que, no âmbito da disciplina de Área de Projecto do 12º ano que leccionava, um grupo de alunos que aborda o tema *As nossas escolhas...* se mostrou interessado em participar no Projecto *Um milhão de carvalhos para a Serra da Estrela*. Oito professores/formandos mostraram vontade de se juntarem ao grupo de alunos na realização desta actividade, tal como alguns elementos das suas famílias.

Foi, de seguida, efectuado o agradecimento da apresentação da síntese efectuada por todos os grupos e reforçada a importância de cada grupo ir trabalhando e aprofundando as ideias discutidas nesta sessão até à sessão seguinte. Foi dada a palavra a dois professores/formandos para apresentarem o livro e o filme que seleccionaram para leccionar a temática *Sustentabilidade da Terra/Responsabilidade ecológica*, bem como apresentarem os fundamentos das suas escolhas, que são apresentados em apêndice (Apêndice 5.1 (L), *As nossas escolhas*).

Os trabalhos ficaram concluídos com a elaboração de uma síntese dos principais assuntos tratados na sessão, efectuada com a participação dos professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (actividade de grupo A12, material de apoio trazido pelos grupos de trabalho e livros e filmes seleccionados) e das metodologias implementadas (trabalho de grupo e debate/discussão acerca do trabalho realizado), a formadora/investigadora, atendendo à

forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (O), Plano Sessão 15), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se prolongasse no trabalho de grupo e na partilha efectuada na CAInter. A formadora/investigadora procurou respeitar o trabalho que estava a ser desenvolvido pelos grupos e só se deslocou aos mesmos quando foi solicitada a sua presença.

Sessão 16 – Concepção de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra*

a) Dinamização da sessão

A décima sexta sessão encontrava-se estruturada em três momentos:

- i) concepção de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra* – trabalho de grupo;
- ii) partilha/discussão na CAInter do trabalho desenvolvido em grupo;
- iii) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora lembrou os professores/formandos que a primeira reflexão devia ser enviada para o seu correio electrónico até 15 de Março de 2009, e de que esta seria mais um elemento a integrar no *portfolio* individual.

Foi, de seguida, dada a palavra a um professor/formando que informou a CAInter que a participação no Projecto *Um milhão de carvalhos para a Serra da Estrela* se ia realizar no dia 14 de Março de 2009. Todos os elementos da CAInter e os seus alunos foram convidados a participarem nesta actividade.

Os grupos de trabalho retomaram a construção dos materiais didácticos, recorrendo a material de apoio para trabalharem (ex.: computador, manuais, livros de apoio, programas das disciplinas) e às orientações apresentadas pela formadora/investigadora no documento em *PowerPoint* (Apêndice 5.1 (P), ppt1). Os grupos trabalharam com empenho na construção dos materiais didácticos.

Foi solicitada a presença da formadora/investigadora no grupo 3, onde foi questionada acerca da diferença entre critérios indicadores e instrumentos de avaliação. Através de um exemplo de uma actividade laboratorial que os alunos já tinham realizado sobre a produção de fibras sintéticas a formadora/investigadora concretizou, para esta actividade, possíveis instrumentos de avaliação (ex.: relatório) e critérios indicadores (ex.: estrutura do documento, qualidade da informação apresentada). A formadora/investigadora alargou esta explicação a toda a CAInter, por considerar que esta dúvida podia surgir em outros grupos.

Os grupos de trabalho dividiram as tarefas a realizar até à sessão 17 e tomaram decisões acerca dos meios que iam utilizar para trocar informações entre os elementos do grupo.

A formadora/investigadora moderou a apresentação do trabalho realizado por cada grupo durante a sessão. O grupo 1 efectuou uma visita ao local onde se encontravam as *Daphnias*, agrupou as questões solicitadas aos alunos, e que iam ser utilizadas na construção de um questionário sobre a água, definiu

algumas das metodologias que iam ser utilizadas e solicitou a colaboração da CAInter e dos respectivos alunos na recolha de frascos para utilizar nos testes biológicos que iam ser realizados com as *Daphnias*. O grupo 2 clarificou as competências que iam procurar desenvolver nos alunos numa perspectiva interdisciplinar, elaborou o guião do jogo de simulação e seleccionou os instrumentos de avaliação a utilizar e os respectivos critérios indicadores. O grupo 3 preencheu uma tabela a apresentar na sessão 17, dividiu as tarefas, agendou o trabalho a realizar e refez a definição das competências a desenvolver nos alunos. O grupo 4 identificou a questão-problema orientadora dos materiais didácticos construídos, (re)organizou o plano de trabalho, completou o mapa de conceitos com conceitos das disciplinas de Ciências e de Filosofia e dividiu tarefas para a consecução do trabalho final.

A formadora/investigadora efectuou o agradecimento pela apresentação da síntese do trabalho realizado por cada grupo e reforçada a importância dos grupos irem trabalhando e aprofundando as ideias discutidas nesta sessão até à data da sessão seguinte. Disponibilizou-se, também, para reunir com os grupos de trabalho no espaço de tempo que medeia entre a sessão 16 e a sessão 17, de modo a esclarecer e a colaborar com os grupos no processo de construção dos materiais didácticos.

A formadora/investigadora deu indicações relativamente à forma como ia estar estruturada a sessão 17 (Apêndice 5.1 (P), Estruturasessão17) e à grelha que ia ser preenchida por todos os elementos da CAInter, de modo a proceder à validação interna dos materiais didácticos.

Os trabalhos ficaram concluídos com a elaboração de uma síntese dos principais assuntos tratados na sessão, efectuada com a participação dos professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (actividade de grupo A12 e material de apoio trazido pelos grupos de trabalho) e das metodologias implementadas (trabalho de grupo e debate/discussão acerca do trabalho realizado), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (P), PlanoSessão16), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se prolongasse no trabalho de grupo e na partilha efectuada com a CAInter. A formadora/investigadora procurou respeitar o trabalho que estava a ser desenvolvido pelos grupos e só se deslocou aos mesmos quando foi solicitada a sua presença.

Sessão 17 – Apresentação dos materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra***a) Dinamização da sessão**

A décima sétima sessão foi organizada em quatro momentos:

- i) apresentação/discussão dos materiais didácticos construídos para a temática *Sustentabilidade na Terra*;
- ii) distribuição de um trabalho individual de reflexão escrita sobre os impactes que as sessões 13 a 17 tiveram no desenvolvimento pessoal e profissional de cada professor/formando;
- iii) avaliação, por parte dos professores/formandos, do trabalho realizado nas sessões 13 a 17, através do preenchimento de um *snapshot*;
- iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora efectuou um agradecimento aos professores/formandos pela forma empenhada como construíram os materiais didácticos nas sessões presenciais do programa de formação e nas horas não presenciais que utilizaram para concluir a elaboração dos mesmos. Agradeceu, também, o apoio manifestado pelo orientador da formadora/investigadora no decorrer do processo de construção dos materiais didácticos e a disponibilidade para estar presente nesta sessão, de modo a poder dar o seu contributo na análise crítica dos materiais didácticos que iam ser apresentados, um olhar questionador sobre as metodologias apresentadas e que o mesmo tivesse impactes na melhoria da qualidade dos materiais didácticos construídos.

A formadora/investigadora lembrou a forma como estava estruturada a sessão e solicitou a todos os elementos da CAInter que, à medida que os grupos apresentassem os materiais didácticos, fossem preenchendo a grelha correspondente a cada grupo (Apêndice 5.1 (Q), Grelhasvalidaçãomateriaisdidácticos) e deu indicações acerca da forma como esta devia ser preenchida, de modo a proceder-se à validação interna dos materiais didácticos apresentados. Informou, ainda, a CAInter da sequência de apresentação dos trabalhos de grupo.

Os grupos de trabalho apresentaram os materiais didácticos construídos e, nos momentos de debate/discussão ocorridos, vários elementos da CAInter apresentaram sugestões com vista a contribuir para a melhoria dos materiais didácticos e/ou teceram comentários de apreço pelos materiais apresentados. O orientador da formadora/investigadora apresentou, também, alguns comentários, sugestões e questões para reflexão acerca dos materiais didácticos apresentados, relativas à clarificação de alguns aspectos metodológicos, à definição de alguns instrumentos de avaliação e/ou ao aprofundamento de algumas actividades práticas apresentadas.

A formadora/investigadora chamou à atenção de todos os grupos de trabalho que deviam reflectir acerca dos comentários, das sugestões e das questões apresentadas e, se considerassem que as mesmas eram pertinentes, as deviam introduzir nos materiais didácticos no sentido de um maior enriquecimento dos

mesmos. Informou, também, a CAInter que na semana seguinte ia apresentar, por escrito e em reuniões parcelares a realizar com cada grupo de trabalho, sugestões para reflexão e para enriquecimento dos materiais didácticos apresentados.

De seguida, a formadora/investigadora informou os professores/formandos de que após cinco sessões de formação, em que tinha ocorrido a construção dos materiais didácticos, se ia passar à fase de implementação dos mesmos. Chegou, por isso, o momento de se conhecer os impactes que estas cinco sessões de formação tiveram no desenvolvimento pessoal e profissional dos professores/formandos. Explicitou a finalidade da 2ª reflexão e deu a conhecer aos professores/formandos as orientações para a sua elaboração (Apêndice 5.1 (Q), 2ª Reflexão Formandos).

A formadora/investigadora solicitou, ainda, aos professores/formandos que preenchessem o *snapshot* 5, de modo a que nele pudessem expressar os aspectos mais positivos e negativos das sessões 13 a 17, bem como os fundamentos das suas respostas e que apresentassem sugestões que contribuíssem para melhorar o trabalho a desenvolver nas sessões subsequentes.

Os trabalhos ficaram concluídos com a elaboração de uma síntese dos principais assuntos tratados na sessão, efectuada com a participação dos professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documentos em PowerPoint elaborados pelos grupos de trabalho) e das estratégias implementadas (apresentação dos materiais didácticos, debate/discussão e preenchimento de uma grelha de validação interna dos materiais didácticos), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (Q), Plano Sessão 17), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se prolongasse na apresentação dos materiais didácticos e nos debates/discussões ocorridos. Disponibilizou-se, também, para reunir com todos os grupos, em horas da formação não presencial, de modo a poder ajudar a enriquecer os materiais didácticos apresentados.

Sessão 18 – Partilha da forma como está a decorrer a intervenção pedagógica e dos ajustes efectuados nos materiais didácticos construídos

a) Dinamização da sessão

A décima oitava sessão encontrava-se estruturada em quatro momentos:

- i) actividade de grupo para organização dos trabalhos a apresentar na sessão;
- ii) apresentação/debate/discussão na CAInter da forma como estava a decorrer a intervenção pedagógica, dos ajustes efectuados nos materiais didácticos construídos;

iii) conclusão da apresentação das escolhas literárias e cinematográficas dos professores/formandos para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade Ecológica*;

iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora efectuou um agradecimento aos presentes pela forma como acolheram as sugestões de alteração dos materiais didácticos apresentadas na sessão 17 e nas reuniões individuais e/ou de grupo tidas pela formadora/investigadora com os grupos de trabalho. Agradeceu, também, o facto de muitos grupos terem continuado a reunir fora dos tempos de formação para procederem a ajustes nos materiais didácticos construídos.

No decorrer desta sessão os grupos de trabalho apresentaram:

- as modificações que introduziram nos materiais didácticos, resultantes de comentários/sugestões apresentadas pelos formadores e pelos professores/formandos e de reflexões efectuadas pelos elementos do grupo;
- a forma como os materiais didácticos estavam a ser implementados, os ajustes efectuados e os impactes que estava a ter a sua implementação nos professores e nos alunos envolvidos;
- a importância do trabalho desenvolvido pelo grupo nas sessões 17 e 18 para o desenvolvimento profissional (o processo de reflexão ocorrido e os impactes dos ajustes efectuados no desenvolvimento profissional);
- outros aspectos que consideraram pertinentes.

A síntese da partilha efectuada pelos grupos de trabalho encontra-se registada no Quadro 5.18.

Quadro 5.18

Partilha Efectuada pelos Grupos de Trabalho na Sessão 18

Grupos	Partilha efectuada
Grupo 1	<p>1. Alterações efectuadas nos materiais didácticos/estratégias implementadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustes nos materiais didácticos ao nível: da explicitação da questão-problema; da construção de mais materiais didácticos (ex.: guião de reflexão das actividades realizadas); e da introdução de mais conceitos de Filosofia no mapa de conceitos e definição de formas de trabalhar o mapa de conceitos com os alunos. - Partilha de dificuldades e das medidas que estão a ser tomadas para as ultrapassar: <ul style="list-style-type: none"> * dificuldades na manutenção e reprodução das <i>Daphnias</i>, estão a ser utilizadas para os alunos reflectirem acerca de procedimentos/condições que levaram a que tal acontecesse. - Estratégias implementadas e/ou a implementar no 3º período: <ul style="list-style-type: none"> * o questionário foi aplicado aos alunos e está a efectuar-se o tratamento dos dados, em colaboração com a disciplina de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC); * as análises físico-químicas das águas vão ser realizadas no 3º período pelos alunos do 8º ano de escolaridade; * os alunos do 12º ano que estão a trabalhar com as <i>Daphnias</i> vão dar uma aula sobre o trabalho/método científico aos alunos do Curso de Acção Social, no âmbito da leccionação dos conteúdos programáticos de Filosofia (Conhecimento Científico/Método Científico); * os alunos do Curso de Acção Social vão conceber e implementar, na parte final do 3º período, uma actividade de animação sociocultural num Lar de 3ª Idade, sobre a temática da água e da sua importância para o organismo; * todos os intervenientes vão efectuar uma actividade de divulgação do trabalho desenvolvido no final do ano lectivo; * avaliação do impacto das actividades realizadas na mudança de crenças dos alunos e na alteração dos seus comportamentos. <p>2. Impactes do trabalho desenvolvido</p> <p>2.1. Nos alunos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nas aulas de Filosofia, na abordagem de questões relativas ao conhecimento científico, os alunos apresentam, frequentemente, exemplos da área da Ecologia e da sustentabilidade na Terra. <p>2.2. Nos professores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento de que conseguiram traçar um caminho de aprofundamento, de reflexão e de evolução dos materiais didácticos

(continua)

Da concepção à implementação do programa de formação

Quadro 5.18 (continuação)

	<p>construídos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Balanço muito positivo do trabalho desenvolvido e dos impactes ao nível: <ul style="list-style-type: none"> * da melhoria do seu desenvolvimento profissional; * da partilha de estratégias com colegas do mesmo grupo de docência e de outros grupos de docência.
Grupo 2	<p>1. Alterações efectuadas nos materiais didácticos/estratégias implementadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustes nos materiais didácticos ao nível da: <ul style="list-style-type: none"> * construção de um mapa organizador de conceitos que parte da análise do poema orientador – <i>Lágrima de preta</i> de António Gedeão/José Niza – onde os conceitos vão ser aprofundados nas disciplinas de Ciências e de Filosofia; * reformulação do guia de campo com as sugestões apresentadas pelos formadores; * construção de instrumentos de avaliação dos alunos (ex.: listas de verificações, grelha do professor/aluno). <p>2. Impactes do trabalho desenvolvido</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento de que conseguiram melhorar os materiais didácticos construídos, ao nível da fundamentação didáctica e do enriquecimento dos mesmos. - Balanço muito positivo do trabalho desenvolvido e dos impactes ao nível: <ul style="list-style-type: none"> * do seu desenvolvimento profissional; * da partilha de estratégias com colegas do mesmo grupo de docência e de outros grupos de docência.
Grupo 3	<p>1. Alterações efectuadas nos materiais didácticos/estratégias implementadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustes nos materiais didácticos ao nível da: <ul style="list-style-type: none"> * construção de novos documentos clarificadores da questão-problema e de todas as actividades que estão a ser desenvolvidas; * reformulação dos guias de campo com as sugestões apresentadas pelos formadores; - Estratégias implementadas e/ou a implementar no 3º período: <ul style="list-style-type: none"> * tratamento de dados de um questionário aplicado aos Assistentes Operacionais; * realização de uma acção de sensibilização sobre separação de resíduos na escola para Assistentes Operacionais; * dinamização de uma acção de sensibilização para a separação de resíduos aos alunos e professores do pavilhão onde têm aulas. <p>2. Impactes do trabalho desenvolvido</p> <p>2.1. Nos alunos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os alunos inquietam-se, incomodam-se com os comportamentos incorrectos para com o ambiente que vêem nos colegas e nos professores e passaram a fazer a reciclagem de todos os resíduos produzidos na sala onde têm aulas. <p>2.2. Nos professores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento de que conseguiram melhorar os materiais didácticos construídos, ao nível da fundamentação didáctica e da diversificação dos mesmos. - Balanço muito positivo do trabalho desenvolvido e dos impactes ao nível: <ul style="list-style-type: none"> * do seu desenvolvimento profissional; * da partilha de estratégias com colegas do mesmo grupo de docência e de outros grupos de docência.
Grupo 4	<p>1. Alterações efectuadas nos materiais didácticos/estratégias implementadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustes nos materiais didácticos ao nível: <ul style="list-style-type: none"> * da clarificação de alguns aspectos relativo à estrutura dos materiais didácticos, decorrentes das sugestões apresentadas pelos formadores; - Estratégias implementadas no 2º período: <ul style="list-style-type: none"> * montagem de uma exposição no polivalente da escola, onde vão ser retratados os problemas da escola a nível dos lixos, dos desperdícios alimentares e da falta de atitudes que visam a preservação da escola. <p>2. Impactes do trabalho desenvolvido</p> <p>2.1. Na comunidade escolar</p> <ul style="list-style-type: none"> - A exposição montada está a ter um impacto muito positivo, vários elementos (incluindo do Gabinete do Director) espantaram-se e não ficaram indiferentes aos aspectos retratados pelos alunos, fazendo comentários de apreço pelo trabalho desenvolvido. <p>2.2. Nos professores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Balanço muito positivo do trabalho desenvolvido e dos impactes ao nível: <ul style="list-style-type: none"> * do seu desenvolvimento profissional; * da partilha de estratégias com colegas do mesmo grupo de docência e de outros grupos de docência.

Os professores/formandos foram unânimes em considerarem que o processo de construção dos materiais didácticos foi extremamente útil para o seu desenvolvimento profissional, na medida em que consideravam que as barreiras disciplinares inicialmente existentes entre os elementos dos grupos de trabalho deixaram de existir. Assumiram uma perspectiva interdisciplinar de planificação de materiais didácticos e incrementaram, de forma significativa, a partilha entre todos os elementos dos grupos. Reconhecem que passaram a ter um maior cuidado na planificação dos materiais didácticos e a efectuar um

maior aprofundamento das abordagens efectuadas. Valorizaram o incremento da reflexão e da apreciação crítica, que consideraram que se traduziu no seu desenvolvimento pessoal e profissional.

A formadora/investigadora deu a palavra a um professor/formando que apresentou o livro e o filme que seleccionou para leccionar a temática *Sustentabilidade da Terra/Responsabilidade ecológica*, bem como apresentou os fundamentos das suas escolhas. Para dar por concluída esta actividade, a formadora/investigadora apresentou as suas escolhas literárias e cinematográficas e as dos seus orientadores, que apresentamos em apêndice (Apêndice 5.1 (L), As nossas escolhas).

Os trabalhos ficaram concluídos com a elaboração de uma síntese dos principais assuntos tratados na sessão, efectuada com a participação dos professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrentes do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documentos elaborados pelos grupos de trabalho e livros e filmes seleccionados para leccionar a temática *Sustentabilidade da Terra*) e das estratégias implementadas (apresentação pelos grupos de trabalho dos ajustes efectuados nos materiais didácticos e da forma como estava a decorrer a sua implementação, debate/discussão, partilha dos impactes que o processo de construção estava a ter na melhoria do seu desempenho profissional e apresentação dos livros e filmes seleccionados), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (R), Plano Sessão 18), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se prolongasse entre eles na apresentação dos ajustes efectuados nos materiais didácticos elaborados e nos debates/discussões ocorridos.

Sessão 19 – Apresentação dos resultados da intervenção pedagógica realizada pelos formandos

a) Dinamização da sessão

A décima nona sessão encontrava-se organizada em quatro momentos:

- i) actividade de grupo para organização dos trabalhos a apresentar na sessão;
- ii) apresentação/debate/discussão na CAInter da forma como estava a decorrer a intervenção pedagógica, dos ajustes efectuados nos materiais didácticos construídos;
- iii) avaliação, por parte dos professores/formandos, do trabalho realizado nas sessões 18 e 19, através do preenchimento de um *snapshot*.
- iv) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante a sessão.

A formadora/investigadora efectuou um agradecimento aos professores/formandos pelo facto dos grupos terem continuado a reunir fora dos tempos de formação para procederem a ajustes nos materiais didácticos construídos.

Da concepção à implementação do programa de formação

De seguida, todos os grupos apresentaram o trabalho que tinham desenvolvido à CAInter, ao nível da forma como os materiais didácticos estavam a ser implementados, os ajustes efectuados e os impactes da sua implementação nos professores e nos alunos envolvidos. A síntese da partilha efectuada encontra-se registada no Quadro 5.19.

Quadro 5.19

Partilha Efectuada pelos Grupos de Trabalho na Sessão 19

Grupos	Partilha efectuada
Grupo 1	<p>1. Partilha das actividades desenvolvidas na implementação dos materiais didácticos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os alunos do 12º C apresentaram o projecto em duas turmas do 11º ano de escolaridade, efectuando a teorização da Ciência nas aulas de Filosofia e vão efectuar a apresentação do projecto <i>Daphnia</i> à comunidade educativa e num encontro nacional a decorrer em Santa Maria da Feira; - Uma turma do 11º ano está a efectuar o tratamento dos questionários sobre a água para posterior sensibilização dos alunos do 8º ano de escolaridade. Estes alunos estão, também, a realizar um trabalho sobre a importância da água no corpo humano; - No dia 6 de Junho (Dia do Ambiente) vai ser efectuada a divulgação do trabalho desenvolvido pelo grupo à comunidade escolar, onde vão ser efectuadas, pelos alunos do 8º ano de escolaridade, análises físico-químicas às águas das localidades de onde são os alunos. <p>2. Impactes do trabalho desenvolvido</p> <p>2.1. Nos alunos: Os alunos encontram-se muito motivados, empenhados e participativos em todas as actividades propostas.</p> <p>2.2. Nos professores: Há o reconhecimento de que estão a conseguir implementar, com sucesso, os materiais didácticos construídos. Fazem um balanço muito positivo do trabalho desenvolvido e dos impactes ao nível do seu desenvolvimento profissional e da partilha de estratégias com outros colegas do mesmo grupo de docência e de outros grupos de docência e com turmas de diferentes níveis de escolaridade.</p>
Grupo 2	<p>1. Partilha das actividades desenvolvidas na implementação dos materiais didácticos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os materiais didácticos estão a ser implementados por dois elementos do grupo (dada a impossibilidade que os outros elementos do grupo referiram que tinham para os poderem implementar nas disciplinas que leccionavam durante este ano lectivo). Os alunos encontram-se a realizar trabalhos sobre a importância da água na Terra (ex.: assimetrias de disponibilidade de água potável, percentagem de água potável existente, quantidade média de água consumida por dia). - Os alunos estão a realizar trabalhos sobre as medidas que podem ser tomadas para tornar o planeta Terra sustentável e, neste âmbito, foram promovidas actividades diversificadas de debate e de sensibilização acerca da necessidade de cada aluno mudar as suas atitudes, relativamente ao consumo de água. - Também os alunos do 8º ano de escolaridade estão a trabalhar a mesma temática em Formação Cívica e a fazer marcadores de livros sobre o tema. - O grupo produziu, ainda, mais alguns materiais didácticos e reformularam outros. <p>2. Impactes do trabalho desenvolvido</p> <p>2.1. Nos alunos: Os alunos encontram-se muito motivados, empenhados e participativos em todas as actividades propostas e têm-se mostrado muito chocados com a quantidade de água gasta por cada um.</p> <p>2.2. Nos professores: Há o reconhecimento de que estão a sentir algumas dificuldades na obtenção de alguns dados que iriam ser importantes para a consecução dos objectivos definidos, em concreto no acesso a dados de recibos da água da Câmara Municipal, no facto de muitos alunos terem furos o que faz com que não tenham recibos da água e a nível da escola não conseguiram saber quanta água é gasta em cada pavilhão. Fazem um balanço positivo do trabalho desenvolvido e dos impactes ao nível do seu desenvolvimento profissional e da capacidade que tiveram em envolver turmas de outros níveis de escolaridade/disciplinas (8º ano de escolaridade/Formação Cívica).</p>
Grupo 3	<p>1. Partilha das actividades desenvolvidas na implementação dos materiais didácticos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização de uma acção de sensibilização para todos os assistentes operacionais da escola acerca da separação de resíduos; - Os alunos do curso profissional de Análises Laboratoriais efectuaram uma acção de sensibilização junto dos alunos do 11º C, de modo a poderem sensibilizá-los para a necessidade da separação de resíduos, para a importância de se promover o desenvolvimento sustentável e de se conhecerem os tratados internacionais (ex.: Carta da Terra) e do papel que exercem as ONG; - Os alunos do 11º C vão desenvolver trabalhos de aprofundamento sobre os recursos geológicos, utilizando a informação partilhada pelos alunos do curso profissional e a Carta da Terra; - Partilha dos indicadores obtidos a partir do questionário aplicado aos assistentes operacionais; - Vão estar presentes na Feira das Profissões, a realizar em Vouzela, para divulgarem o trabalho desenvolvido. <p>2. Impactes do trabalho desenvolvido</p> <p>2.1. Nos alunos e nos assistentes operacionais: Os assistentes operacionais reagiram de forma muito positiva, tendo acolhido muito bem o apelo efectuado pelos elementos do grupo e pelos alunos que dinamizaram a acção de sensibilização para, no futuro, passarem a efectuar a separação dos resíduos na escola. Referiram que existe um número reduzido de ecopontos na escola e de que é necessário efectuar uma maior sensibilização dos alunos e dos professores para a separação de resíduos. Os alunos envolvidos avaliaram muito positivamente a actividade de sensibilização dos Assistentes Operacionais, bem como a actividade de passagem de testemunho que ocorreu entre a turma do curso profissional e a turma do 11º C e sentiram uma grande responsabilidade no trabalho</p>

(continua)

Quadro 5.19 (continuação)

	desenvolvido. 2.2. Nos professores: Balanço muito positivo do trabalho desenvolvido e dos impactes ao nível do seu desenvolvimento profissional e da partilha de estratégias com outros colegas do mesmo grupo de docência e de outros grupos de docência e com turmas de diferentes agrupamentos.
Grupo 4	1. Partilha das actividades desenvolvidas na implementação dos materiais didácticos - Diagnóstico da situação da escola e das ocorrências que evidenciam a não preservação da qualidade do ambiente da escola. Do diagnóstico efectuado foram elaborados documentos que vieram a integrar uma exposição efectuada no Dia da Terra à comunidade escolar. - Os alunos iniciaram a elaboração de trabalhos de grupo através de uma perspectiva global e integradora da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> , aplicada à situação da escola. Neste sentido, os alunos estão a desenvolver trabalhos sobre os 4Rs, a higiene e segurança na escola, a cidadania (relativa a possíveis destinos dos resíduos alimentares da cantina da escola). Estes grupos estão, neste momento, a definir planos de acção e de intervenção a realizar na escola, no âmbito das temáticas que estão a desenvolver. 2. Impactes do trabalho desenvolvido 2.1. Nos alunos: Os alunos encontram-se muito motivados, empenhados e participativos em todas as actividades propostas. 2.2. Nos professores: Balanço muito positivo do trabalho desenvolvido e dos impactes ao nível do seu desenvolvimento profissional e da partilha de estratégias com outros colegas do mesmo grupo de docência e de outros grupos de docência e com turmas de diferentes níveis de escolaridade.

Os professores/formandos foram unânimes em considerarem que o processo de construção e de implementação dos materiais didácticos foi extremamente útil para o seu desenvolvimento profissional, na medida em que sentem que as barreiras disciplinares inicialmente existentes foram derrubadas. Assumiram uma postura de implementação de materiais didácticos numa perspectiva interdisciplinar, traduzida num:

- incremento significativo da partilha entre todos os elementos dos grupos;
- maior cuidado na planificação e implementação dos materiais didácticos;
- maior aprofundamento das abordagens efectuadas.

Consideram que incrementaram a reflexão, a valorização pessoal, a apreciação crítica e que estes aspectos se traduziram no seu desenvolvimento pessoal e profissional.

A formadora/investigadora solicitou, ainda, aos professores/formandos que preenchessem o *snapshot* 6, de modo a que nele pudessem expressar os aspectos mais positivos e negativos das sessões 18 e 19, bem como os fundamentos das suas respostas e que apresentassem sugestões que contribuam para melhorar o trabalho a desenvolver na última sessão.

Os trabalhos ficaram concluídos com a elaboração de uma síntese dos principais assuntos tratados na sessão, efectuada com a participação dos professores/formandos e moderada pela formadora/investigadora.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizadas as estratégias implementadas (apresentação do modo como estava a decorrer a implementação dos materiais didácticos pelos grupos de trabalho, ajustes efectuados e debate/discussão acerca das apresentações efectuadas e dos impactes que o processo de implementação dos materiais didácticos estava a ter no desenvolvimento profissional), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (S), Plano Sessão 19), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e que o mesmo se

prolongasse entre eles, nos momentos em que estavam a partilhar a forma como estava a decorrer a implementação dos materiais didácticos e nos momentos de debate/discussão ocorridos.

Sessão 20 – Percepções dos alunos face à metodologia implementada e avaliação final do programa de formação e dos formandos

a) Dinamização da sessão

A vigésima sessão encontrava-se organizada em cinco momentos:

- i) apresentação de um documento em *PowerPoint* sobre: *Percepções dos alunos face à metodologia implementada pelos professores na leccionação da temática Sustentabilidade na Terra*, efectuada pela formadora/investigadora, seguida de debate/discussão;
- ii) actividade de debate/discussão de medidas que devem integrar um compromisso por uma educação para a sustentabilidade, a assinar pelos elementos da CAInter, moderada pela formadora/investigadora e com a participação dos professores/formandos;
- iii) assinatura do compromisso por uma educação para a sustentabilidade, por parte de todos os elementos da CAInter;
- iv) preenchimento, por parte dos professores/formandos, de um questionário final para avaliação do programa de formação e dos impactes do mesmo nas dimensões consideradas;
- v) reflexão cooperativa do trabalho desenvolvido durante todas as sessões e síntese dos resultados alcançados.

A formadora/investigadora efectuou a apresentação de um documento em *PowerPoint* (Apêndice 5.1 (T), ppt1) sobre as percepções que resultaram da aplicação de um questionário a todos os alunos das turmas onde os materiais didácticos foram implementados. Após esta apresentação foi realizada uma actividade de debate/discussão na CAInter sobre os indicadores obtidos e os professores/formandos justificaram alguns dos resultados obtidos nas suas turmas.

A formadora/investigadora lançou o desafio à CAInter para que aderisse à campanha *Compromisso por uma Educação para a Sustentabilidade*, lançada pelas Nações Unidas no âmbito da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, e que tinha sido divulgada pelo Professor Doutor Daniel Gil-Pérez na sessão 9. A formadora/investigadora apresentou à CAInter um rascunho de um possível compromisso, tratando-se de um documento aberto a novas sugestões que viessem a ser efectuadas pelos elementos da CAInter (Apêndice 5.1 (T), Compromissoinicial). No entanto, nenhuma proposta de modificação foi apresentada pelos professores/formandos, pelo que o mesmo foi aprovado por todos. A formadora/investigadora imprimiu-o e no final da sessão todos os elementos da CAInter assinaram o referido compromisso, responsabilizando-se por passarem a assumir o papel de educadores para a sustentabilidade (Apêndice 5.1 (T), Compromisso).

A formadora/investigadora partilhou com a CAInter o documento construído a partir das escolhas literárias e cinematográficas de todos os professores/formandos e formadores para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*, que pôde ser folheado por quem o solicitou. Este exemplar foi oferecido ao orientador da formadora/investigadora e o mesmo documento em formato *pdf* foi enviado para o *email* de todos os professores/formandos, solicitando-se aos presentes que o divulgassem junto dos amigos e colegas, pois podia tornar-se um documento muito útil para as práticas pedagógicas (Apêndice 5.1 (T), Asnossasescolhas). Um exemplar deste documento foi, também, oferecido ao centro de recursos educativos da escola.

A formadora/investigadora solicitou aos professores/formandos que preenchessem o questionário final de avaliação do programa de formação. Foi dado tempo para o preenchimento do questionário, tendo os elementos da CAInter demorado, em média, cerca de 30 minutos.

Posteriormente, a formadora/investigadora, efectuou um agradecimento muito especial a todos os professores/formandos pela participação empenhada no programa de formação e esperando que o mesmo tivesse contribuído para o desenvolvimento profissional de cada um. Neste sentido, partilhou a mensagem expressa num documento em *PowerPoint* (Apêndice 5.1 (T), ppt2), onde foram apresentadas pinturas de vários autores que ajudaram a tornar explícita a mensagem de agradecimento veiculada. Agradeceu, também, ao orientador todo o apoio, carinho, estímulo e amizade sempre demonstrados ao longo do desenvolvimento do programa de formação. Este tomou a palavra para felicitar os professores/formandos pela diversidade do grupo criado, pela capacidade que teve de reflectir, de se reencontrar, de realizar. Foi capaz de aceitar desafios e espera que no futuro esta CAInter seja capaz de se (re)entusiasmar e continuar a trabalhar numa lógica interdisciplinar de educação para a sustentabilidade.

Numa análise reflexiva o orientador da formadora/investigadora referiu que as coisas tinham corrido bem ao longo do programa de formação pelo esforço, empenho e disponibilidade demonstrados pelo grupo e pelo entusiasmo, imaginação e liderança da formadora/investigadora. Considerou, também, que seria pertinente nos próximos anos desenvolver-se um estudo longitudinal nesta CAInter, dado que é única no país (24 professores da mesma escola) e onde os seus elementos assumiram o compromisso de serem educadores para a sustentabilidade.

Concluiu-se a sessão com o agradecimento ao Director da escola pela disponibilidade demonstrada e entregando-lhe uma cópia do Compromisso para uma Educação para a Sustentabilidade, assinado por todos os professores/formandos. Reforçou-se a disponibilidade dos presentes para, nos próximos anos lectivos, continuarem a desenvolver acções e intervenções na escola, perspectivadas numa lógica de educação para a sustentabilidade.

b) Percepção da formadora/investigadora acerca dos recursos utilizados e do seu modo de actuação

Decorrente do modo como foram utilizados os recursos didácticos (documento em *PowerPoint* com os dados do questionário aplicado aos alunos, Compromisso para uma Educação para a Sustentabilidade,

documento *As nossas escolhas*, questionário de avaliação final da oficina de formação, documento em *PowerPoint* com a mensagem final) e das estratégias implementadas (actividade de debate/discussão, elaboração do compromisso para uma educação para a sustentabilidade e posterior assinatura por parte de todos os presentes, apresentação do documento sobre as nossas escolhas literárias e cinematográficas, preenchimento do questionário e debate/síntese final), a formadora/investigadora, atendendo à forma como os professores/formandos se envolveram nas actividades propostas, considerou que os mesmos foram adequados e que permitiram alcançar os objectivos definidos.

A formadora/investigadora actuou de acordo com o plano definido (Apêndice 5.1 (T), PlanoSessão20), criando um ambiente agradável e de à vontade com os professores/formandos e com o orientador da formadora/investigadora e que o mesmo se prolongasse entre todos durante as actividades propostas.

Em síntese,

A adopção de um modelo reflexivo de formação contínua de professores, onde se abordou a temática *Sustentabilidade na Terra* numa perspectiva interdisciplinar (Ciências e Filosofia), revelou um novo imaginário formativo, um comportamento coerente com as responsabilidades éticas e científicas de todos os intervenientes e que desenvolvemos e aprofundámos no decorrer da concepção e da implementação do programa de formação que apresentámos neste capítulo.

A interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia assumiu-se no quadro do programa de formação contínua que concebemos, procurando estabelecer interacções conceptuais e práticas entre diversas áreas do saber, procurando esbater barreiras disciplinares e utilizando as potencialidades específicas de cada área do saber na busca da interiorização, por parte dos professores/formandos, de atitudes mais críticas e mais reflexivas, de modo a que pudessem ser percebidas como factor de promoção do seu desenvolvimento pessoal e profissional. Mas, para que tal fosse possível, foi necessário conceber um programa de formação que permitisse que os professores/formandos valorizassem uma maior integração de saberes e de estratégias didácticas, que se enriquecessem numa interacção permanente e promovessem a colaboração, a reflexão, o questionamento, a discussão crítica e a partilha de saberes teóricos e práticos específicos das disciplinas envolvidas, em concreto as Ciências e a Filosofia. Estes foram os ingredientes essenciais do programa de formação apresentado, onde procurámos trilhar novos caminhos, no sentido de criarmos mecanismos de cooperação que permitissem aos professores/formandos uma efectiva partilha de saberes e de valores que informassem novas atitudes, reais e consentâneas com uma prática docente reflexiva e interdisciplinar.

A partir das estratégias concebidas para o programa de formação, da sua discussão, compreensão, alteração e reflexão crítica procurámos obter uma evolução no desenvolvimento pessoal e profissional dos

professores/formandos. Consideramos que a implementação desta metodologia proporcionou aos participantes a intervenção no seu próprio processo de formação e onde a reflexividade ganhou importância acrescida no contexto da (trans)formação pessoal e profissional de cada professor, apontando no sentido de uma efectiva inovação e de uma necessária renovação profissional.

Acreditamos que a adopção de modelos reflexivos de formação contínua de professores desenvolvidos em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, constituídas por professores de Ciências e Filosofia, possa promover o desenvolvimento de competências profissionais que facilitem a melhoria da qualidade da intervenção pedagógica dos professores e ser geradora de um ambiente escolar mais comunicativo, mais activo e mais dinâmico e que tenha impactes numa maior auto-implicação da comunidade educativa e numa mudança da cultura de escola.

No decorrer da implementação do programa de formação apresentado neste capítulo a motivação, o interesse e o empenho demonstrado pelos professores/formandos foi notável ao longo de todas as sessões, que se traduziu numa participação activa e construtiva em todas as actividades propostas. Esperamos, por isso, que os professores/formandos reconheçam a pertinência de uma perspectiva educacional de formação contínua que reclame para os intervenientes uma formação profissional que se revele na reflexão e na acção, onde os diferentes saberes possam encontrar elos de interacção num enriquecimento conceptual e prático entre os professores de Ciências e de Filosofia. Esperamos, também, que se traduza na (re)valorização dos processos curriculares de ensino e de aprendizagem e na inovação nos contextos educacionais em que ocorrem e que visem a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos, com vista a uma participação mais esclarecida, mais activa e mais crítica e a uma formação mais consentânea com as necessidades da sociedade actual e com as metas da educação no século XXI.

Capítulo 6

Avaliação do programa de formação

Introdução

Este capítulo encontra-se estruturado em duas secções. Na primeira secção apresentamos os instrumentos de recolha de dados utilizados na avaliação do programa de formação e as etapas do percurso analítico efectuado. Na segunda secção procedemos à análise e discussão dos resultados obtidos a partir da implementação do programa de formação e à avaliação do mesmo. Na Figura 6.1 apresentamos as dimensões de análise que foram utilizadas na avaliação do programa de formação.



Figura 6.1. Dimensões de análise utilizadas na avaliação do programa de formação.

Procuramos respostas para a segunda questão de investigação, enunciada no capítulo 1 e que aqui se recorda:

- De que forma um programa de formação contínua de professores, realizado numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia), pode contribuir para:
 - um incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia?
 - ajudar os professores de Ciências e de Filosofia a desenvolverem uma maior consciencialização acerca das questões da Sustentabilidade da Terra, com vista a potenciar a leccionação desta temática no Ensino Secundário?
 - o desenvolvimento profissional dos professores de Ciências e de Filosofia, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos?
 - a melhoria das práticas de formação contínua de professores?

É no cruzamento dos dados obtidos a partir dos instrumentos de recolha de dados utilizados que emergem os resultados que permitem efectuar a avaliação do programa de formação nas dimensões consideradas.

1. Avaliação do programa de formação

Para efectuarmos a avaliação do programa de formação concebemos e aplicámos diversos instrumentos de recolha de dados, que nos permitiram obter informações para respondermos à segunda questão de investigação. Na concepção dos instrumentos de recolha de dados tivemos em consideração a finalidade do programa de formação e os objectivos definidos para cada instrumento de recolha de dados utilizado.

1.1. Técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados e momentos de aplicação

A avaliação do programa de formação foi efectuada em momentos distintos, recorrendo a fontes diversificadas e a técnicas e instrumentos de recolha de dados variados e enquadrados no contexto de uma investigação qualitativa, como se assume esta fase da investigação, tal como explicitamos na Figura 6.2.

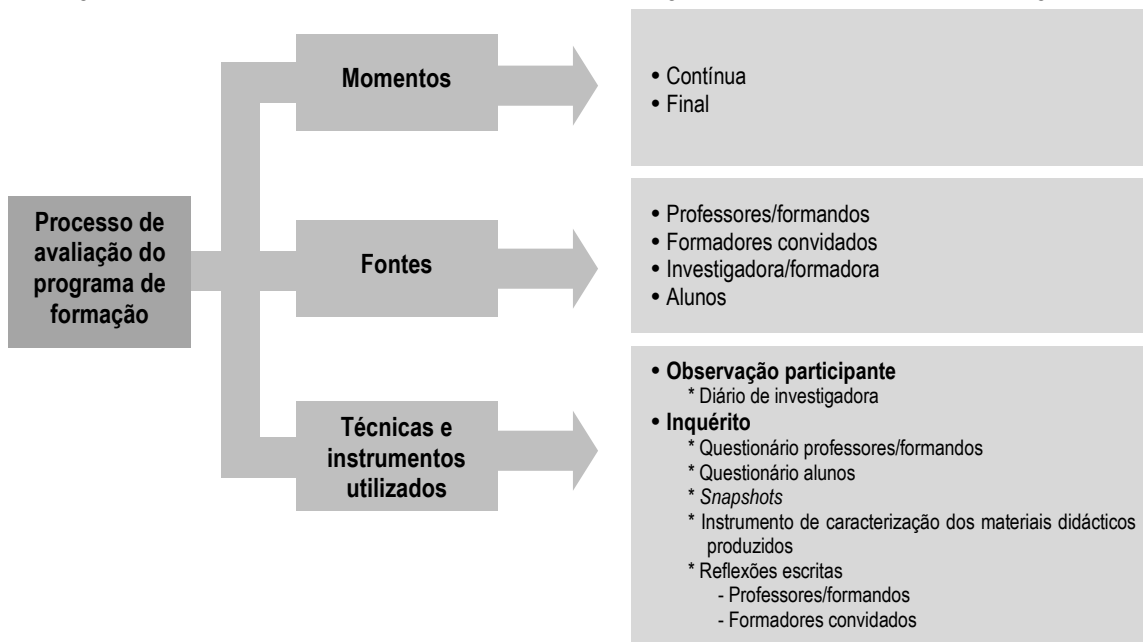


Figura 6.2. Informação relativa aos procedimentos que integram o processo de avaliação do programa de formação.

Na triangulação dos instrumentos de recolha de dados e das fontes utilizadas procurámos obter informações que nos permitissem explicar com detalhe a complexidade dos fenómenos observados, de modo a termos uma maior segurança na apresentação dos resultados e um entendimento mais aprofundado da

Avaliação do programa de formação

realidade observada e, assim, aumentarmos a validade e a fiabilidade da avaliação que fazemos das percepções sobre os impactos do programa de formação nas dimensões consideradas.

No Quadro 6.1 apresentamos os instrumentos de recolha de dados utilizados para obtermos informações que nos permitissem responder à segunda questão de investigação.

Quadro 6.1

Instrumentos de Recolha de Dados Utilizados para Responder à Segunda Questão de Investigação e Respectivos Objectivos

De que forma um programa de formação contínua de professores, realizado numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia), pode contribuir para:	Questão de investigação	Recolha de dados	
		Instrumentos	Objectivos
	- um incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia?	- 1ª, 2ª e 3ª reflexões (professores/formandos) - Questionário (professores/formandos) - Diário de investigadora	- Analisar as percepções dos impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia.
	- ajudar os professores de Ciências e de Filosofia a desenvolver uma maior consciencialização acerca das questões da Sustentabilidade da Terra, com vista a potenciar a leccionação desta temática no Ensino Secundário?	- 1ª e 2ª reflexões (professores/formandos) - Questionário (professores/formandos) - Grelha de caracterização dos materiais didácticos construídos - Questionário (alunos) - Diário de investigadora	- Inferir acerca das percepções dos impactes do programa de formação na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> .
	- o desenvolvimento profissional dos professores de Ciências e de Filosofia, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos?	- 1ª, 2ª e 3ª reflexões (professores/formandos) - Questionário (professores/formandos) - Diário de investigadora	- Compreender as percepções dos impactes do programa de formação no desenvolvimento profissional dos professores de Ciências e de Filosofia.
	- a melhoria das práticas de formação contínua de professores?	- Snapshots - 3ª reflexão (professores/formandos) - Questionário (professores/formandos) - Reflexão dos formadores convidados - Diário de investigadora	- Analisar as percepções dos impactes do programa de formação na melhoria das práticas de formação contínua de professores.

No Quadro 6.2 apresentamos os instrumentos de recolha de dados utilizados e o momento em que os mesmos foram aplicados no decorrer do programa de formação.

Quadro 6.2

Fontes para Avaliação do Programa de Formação e Instrumentos de Recolha de Dados Utilizados na Fase III da Investigação

Fontes para avaliação do programa de formação	Instrumentos	Momento de aplicação
Professores/formandos	<i>Snapshot 1</i>	Sessão 1
	<i>Snapshot 2</i>	Sessão 3
	<i>Snapshot 3</i>	Sessão 6
	<i>Snapshot 4</i>	Sessão 12
	<i>Snapshot 5</i>	Sessão 17
	<i>Snapshot 6</i>	Sessão 19
	1ª Reflexão	Sessão 12
	2ª Reflexão	Sessão 17
	3ª Reflexão	Sessão 20
Formadores	Grelha de caracterização dos materiais didácticos produzidos	Sessão 17
	Questionário	Sessão 20
	Formador convidado 1	Sessão 3
	Formador convidado 2	Sessão 5
	Formador convidado 3	Sessão 8
	Formador convidado 4	Sessão 9
Alunos	Formador convidado 5	Sessão 10
	Diário de investigadora	Ao longo das vinte sessões
	Questionário	Após a implementação dos materiais didácticos

A avaliação contínua e final fizeram parte integrante do programa de formação. A primeira assumiu um carácter essencialmente formativo, permitindo introduzir pequenas mudanças durante a operacionalização do programa de formação, de modo a ajustá-lo às expectativas e necessidades dos professores/formandos. Este processo resultou da análise das reflexões efectuadas no diário de investigadora, ao nível: dos recursos utilizados (variedade, adequação, ...); do seu modo de actuação; e das decisões que considerou adequadas. Foram, ainda, tomadas em consideração as reflexões da formadora/investigadora acerca dos dados recolhidos em seis *snapshots*. Neles os professores/formandos apresentaram os aspectos que consideraram como mais positivos e negativos que ocorreram nas sessões de formação, explicitando os fundamentos das suas respostas e apresentando sugestões que pudessem contribuir para melhorar o processo em curso.

A avaliação efectuada de forma contínua e participada por parte dos intervenientes no programa de formação traduziu-se em alterações ao nível dos seguintes aspectos:

- i) redefinição das temáticas a abordar em duas sessões de formação. Este ajuste ocorreu pela possibilidade que houve da sessão 9 ser dinamizada por um formador de reconhecido mérito a nível internacional na área da educação para a sustentabilidade. Ocorreu, também, pela dinâmica criada na sessão 8, onde foi solicitado aos professores/formandos a realização de uma actividade individual acerca de escolhas literárias e cinematográficas para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*, o que levou a que se criasse uma sessão (sessão 12) onde os professores/formandos pudessem apresentar as suas escolhas;
- ii) adequação do tempo dado aos professores/formandos para discutirem as actividades de grupo dinamizadas durante as sessões de formação. Nas primeiras sessões não foi possível discutir algumas actividades na respectiva sessão. Tal facto resultou de, por vezes, os professores/formandos participarem muito activamente nas discussões intragrupo, o que levava a que no final faltasse tempo para a partilha das mesmas na CAInter. Quando tal sucedia, a sessão seguinte iniciava com partilhas e discussões na CAInter, o que se traduziu num aspecto que consideramos positivo pois permitiu que os professores/formandos tivessem mais tempo para reflectirem sobre as suas posições e emitissem opiniões mais fundamentadas;
- iii) ajustamento dos conteúdos e das metodologias implementadas em algumas sessões, como por exemplo na sessão 5 na realização da actividade de grupo A6, dada a sugestão que os professores/formandos apresentaram para que fosse dado mais tempo para o trabalho de grupo;
- iv) necessidade da formadora/investigadora reunir com todos os professores/formandos, fora do tempo estipulado para as sessões de formação, de modo a apresentar sugestões de clarificação da estrutura, de enriquecimento e de aprofundamento dos materiais didácticos construídos pelos grupos de trabalho.

Consideramos que os ajustes referidos se traduziram num enriquecimento do programa de formação, ao nível: da abordagem de conteúdos considerados relevantes para o processo formativo; das dinâmicas

criadas, adaptando-as às expectativas e necessidades dos professores/formandos; e da valorização da opinião dos professores/formandos no processo de construção e implementação do programa de formação.

A avaliação final pretendeu caracterizar os impactes do programa de formação nas dimensões consideradas (cf. Figura 6.1). Pretendeu, também, avaliar o posicionamento dos alunos face aos materiais didácticos implementados pelos professores/formandos na abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* e que foram construídos no âmbito deste programa de formação.

De seguida apresentamos as técnicas e os instrumentos de recolha de dados utilizados, as razões que fundamentaram a sua utilização e as respectivas finalidades.

1.1.1. Observação participante

A observação participante (Estrela, 1990; Carmo & Ferreira, 1998) foi, pela natureza do estudo, uma das técnicas utilizadas para a recolha de dados durante a implementação do programa de formação. Este tipo de observação desenvolve-se enquanto o investigador participa no contexto por si estudado, envolvendo-se nas actividades que observa (Cohen & Manion, 1989; Estrela, 1990; Carmo & Ferreira, 1998). Nas palavras de Denzin, a observação participante é «uma estratégia de campo que combina vários elementos: a análise documental, a entrevista de sujeitos e informantes, a participação e observação directas, e a introspecção» (1989:157-8). Nela há um forte envolvimento do investigador, o que se reflecte, também, na influência sobre o que é observado, pelo que a recolha de dados é considerada essencial (Flick, 2005). Bogdan e Biklen consideram que as notas de campo se assumem como «o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados de um estudo qualitativo» (1994:150). Riviera (2000) considera, também, que as notas de campo são instrumentos de reconhecida importância na formação de professores, por se constituírem como registos descritivos e analíticos dos contextos que foram observados.

Numa situação de investigação-acção como a que se classifica nesta fase do estudo, em que a investigadora assume também o papel de formadora, o envolvimento na realização das actividades é tal que ela própria se encontra inserida na acção. Esta acumulação de papéis, por parte da investigadora, reforça o grau de subjectividade da observação e dos registos efectuados em simultâneo com o decorrer da acção (Cohen & Manion, 1989; Erickson, 1998).

No sentido de atenuar estas dificuldades solicitámos autorização à Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular para que o registo de dados fosse efectuado recorrendo à gravação em vídeo das sessões de formação. Tal não foi concedida, pelo que tivemos que recorrer, como instrumento de observação participante, às notas de campo registadas pela formadora/investigadora durante as sessões de formação.

A formadora ao assumir, também, o papel de investigadora teve que ter um cuidado acrescido na elaboração das notas de campo, atenuado com a prática constante de registar num caderno o que

considerava relevante para a investigação. Aproveitou os momentos em que os professores/formandos estavam a realizar as actividades em grupo para escrever as notas que considerava relevantes sobre os seguintes aspectos: forma como os professores/formandos estavam a trabalhar; registo de intervenções efectuadas pelos professores/formandos durante as sessões plenárias; comentários e diálogos ocorridos na CAInter; dinâmicas de trabalho estabelecidas; registos descritivos e reflexivos considerados pertinentes; entre outros.

No final de cada sessão de formação a formadora/investigadora utilizou os registos efectuados no seu caderno como ponto de partida e de fundamentação para a elaboração do diário de investigadora que apresentamos em apêndice (Apêndice 6.1). De modo a procurar estabelecer um padrão de análise comum a todas as sessões de formação, considerou-se que o diário de investigadora devia possuir uma análise reflexiva da formadora/investigadora relativamente aos seguintes aspectos: descrição das tarefas desempenhadas pelos intervenientes; finalidade das tarefas propostas; *feedback* dado aos professores/formandos; reflexão sobre os recursos utilizados (ex.: variedade, adequação, ...); descrição do desempenho dos professores/formandos; reflexão sobre o modo de actuação da formadora/investigadora e sobre os dilemas sentidos; e sugestões para a sessão seguinte.

Estas reflexões foram, posteriormente, objecto de análise procurando delas extrair indicadores que foram considerados relevantes.

1.1.2. Inquérito

Em relação ao inquérito, Carmo e Ferreira manifestam a opinião de que esta técnica «permite uma recolha sistemática de dados para responder a um determinado problema» (1998:123) e pode ser operacionalizada com a aplicação de diversos instrumentos. No decorrer desta fase da investigação considerámos pertinente construir os seguintes instrumentos de recolha de dados: questionário para aplicar aos professores/formandos; questionário para aplicar aos alunos; *snapshots* para serem preenchidos pelos professores/formandos; instrumento de caracterização dos materiais didácticos produzidos, para ser preenchido pelos professores/formandos e pelos formadores; e orientações para a elaboração de reflexões, por parte dos professores/formandos e dos formadores convidados.

De seguida apresentamos os instrumentos de recolha de dados utilizados, as finalidades dos mesmos, bem como as fontes de recolha de informação utilizadas.

1.1.2.1. Questionário aplicado aos professores/formandos

O questionário de avaliação do programa de formação foi elaborado tendo por base questionários apresentados na literatura consultada sobre a avaliação de programas de formação contínua de professores (Vieira, 2003; Sá, 2008) e sobre o conceito de sentimento psicológico de comunidade³⁷ (McMillan & Chavis,

³⁷ O conceito de sentimento psicológico de comunidade corresponde ao sentimento que cada professor/formando tem de pertença à comunidade de aprendizagem interdisciplinar constituída.

1986; Marques, 2008), bem como os objectivos definidos para o programa de formação. Decorrente das consultas efectuadas e dos objectivos definidos foram apresentadas no questionário perguntas específicas sobre os seguintes aspectos: avaliação geral do programa de formação; características da CAInter; e percepções sobre o impacto do programa de formação no desenvolvimento profissional dos professores/formandos.

Optámos por colocar no questionário perguntas abertas, fechadas e de escolha múltipla (Hill & Hill, 2002), pois considerámos que as mesmas nos permitiam alcançar os objectivos definidos. No Quadro 6.3 apresentamos o tipo, a modalidade e os objectivos das perguntas que integram o questionário.

Quadro 6.3

Características das Perguntas do Questionário Aplicado aos Professores/Formandos

Questionário	Pergunta	Tipo	Modalidade	Objectivos
Parte I Caracterização pessoal e profissional	1.	De facto	Aberta	- Caracterizar os inquiridos do ponto de vista pessoal e profissional.
	2.		Fechada	
	3.		Fechada	
	4.		Fechada	
	5.		Fechada	
	6.		Fechada	
	7.		Aberta	
Parte II Avaliação geral do programa de formação	1.1.	Opinião	Estimação	- Interpretar a relevância que os professores/formandos atribuem a cada uma das fases do programa de formação para o seu desenvolvimento profissional.
	1.2.			
	1.3.			
	1.4.			
	1.5.			
	2.	Opinião	Aberta	- Diagnosticar a fase que os professores/formandos, justificadamente, consideram como mais importante para o seu desenvolvimento profissional.
	3.	Opinião	Aberta	- Diagnosticar a fase que os professores/formandos, justificadamente, consideram como menos importante para o seu desenvolvimento profissional.
	4.	Opinião	Aberta	- Conhecer a opinião dos professores/formandos relativamente a outros conteúdos que poderiam ter sido incluídos no programa de formação.
	5.1.	Opinião	Estimação	- Diagnosticar a opinião dos professores/formandos relativamente a aspectos conceptuais e metodológicos do programa de formação.
	5.2.			
	5.3.			
	5.4.			
	5.5.			
Parte III Características da Comunidade de Aprendizagem Interdisciplinar	6.	Opinião	Aberta	- Interpretar as sugestões apresentadas pelos professores/formandos como contributo para o enriquecimento do programa de formação.
	7.	Opinião	Aberta	- Conhecer a opinião dos professores/formandos relativamente às limitações do programa de formação e/ou da metodologia implementada.
	1.	Opinião	Estimação	- Caracterizar o ambiente vivido na CAInter.
	2.	Opinião	Estimação	
Parte IV Impacte do programa de formação no desenvolvimento profissional	3.	Opinião	Estimação	- Avaliar o sentimento de comunidade que os professores/formandos têm da CAInter.
	4.	Opinião	Estimação	- Caracterizar as interações estabelecidas na CAInter entre os colegas do mesmo grupo de docência e os colegas dos outros grupos de docência.
	1.	Opinião	Estimação	- Analisar o grau de aprendizagem que os professores/formandos consideram ter efectuado no âmbito da sua participação na CAInter.
	2.	Opinião	Estimação	- Interpretar o contributo que a dinâmica criada na CAInter deu ao incremento de práticas interdisciplinares entre os professores de Ciências e de Filosofia.
	3.	Opinião	Estimação	- Compreender o contributo que a natureza do programa de formação e a metodologia usada teve nas percepções sobre a melhoria das práticas pedagógicas e do desenvolvimento profissional dos professores/formandos.
	4.	Opinião	Estimação	- Inferir acerca do contributo que a dinâmica criada na CAInter teve no desenvolvimento profissional, com vista a potenciar a leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica</i> .

Nesta fase da investigação implementámos os procedimentos que devem estar subjacentes à aplicação de um questionário, nomeadamente o processo de validação do mesmo, junto de um painel de três juízes, docentes universitários especialistas da área da Didáctica e que já tinham efectuado a validação do questionário aplicado na fase I.

Os comentários efectuados pelos juízes foram apresentados por escrito, com propostas de alteração a nível da formulação e do conteúdo de algumas perguntas. As sugestões apresentadas foram tomadas em consideração permitindo a reformulação do questionário e a elaboração da versão final que apresentamos em apêndice (Apêndice 6.2). Considerámos que o questionário era constituído por perguntas ajustadas à amostra a inquirir e capaz de atingir os objectivos definidos para as fases II e III desta investigação.

Foddy (1996) e Ghiglione e Matalon (1997) consideram que o questionário deve ser sujeito a um estudo preliminar. No entanto, no caso concreto deste questionário, tal não foi possível dado que não existiam sujeitos com os requisitos necessários para fornecerem a informação desejada. Para avaliar o questionário num estudo preliminar seria necessário que os sujeitos estivessem envolvidos em condições semelhantes aos professores/formandos que frequentaram este programa de formação, o que não se verificava.

O questionário foi aplicado na última sessão (sessão 20), tendo sido preenchido pelos vinte e quatro professores/formandos em cerca de 30 minutos. Os dados relativos à parte I – caracterização pessoal e profissional – foram apresentados na secção 2.2 do capítulo 5 deste documento.

1.1.2.2. Questionário aplicado aos alunos

O questionário aplicado aos alunos pretendeu averiguar o seu posicionamento face à metodologia implementada pelo(s) seu(s) professor(es) na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Este questionário foi elaborado de acordo com os objectivos definidos para o programa de formação e com as finalidades dos materiais didácticos construídos pelos professores/formandos.

Na construção deste questionário optámos por perguntas abertas, fechadas e de escolha múltipla (Hill & Hill, 2002), pois considerámos que as mesmas nos permitiam alcançar as finalidades definidas para este instrumento de recolha de dados.

O questionário encontrava-se organizado em duas secções. Na parte I procedia-se à caracterização pessoal e escolar dos alunos e na parte II à avaliação da metodologia implementada na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica*. No Quadro 6.4 apresentamos o tipo, a modalidade e os objectivos das perguntas que integravam o questionário aplicado aos alunos.

Quadro 6.4

Características das Perguntas do Questionário Aplicado aos Alunos

Secções	Pergunta	Tipo	Modalidade	Objectivos
I	1.	De facto	Aberta	- Caracterizar os alunos do ponto de vista pessoal e escolar.
	2.		Fechada	
	3.		Aberta	
	4.		Aberta	
II	1.	Opinião	Fechada	- Analisar a percepção que os alunos têm relativamente às características inovadoras da metodologia implementada na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> .
	1.1		Aberta	
	2.	Opinião	Fechada	- Avaliar a percepção que os alunos têm relativamente à perspectiva interdisciplinar da metodologia implementada na leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> .
	2.1		Aberta	
	3.	Opinião	Fechada	- Diagnosticar as dificuldades sentidas pelos alunos no decorrer da leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> .
	3.1.		Aberta	
	4.	Opinião	Estimação	- Avaliar as percepções dos alunos sobre a aprendizagem que fizeram durante a leccionação da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> .

No caso concreto deste questionário procedemos, também, ao processo de validação do mesmo, junto de um painel de dois juízes, docentes universitários seniores especialistas da área da Didáctica. A cada juiz entregámos um exemplar do questionário e da grelha com o tipo, a modalidade e os objectivos das perguntas apresentadas no instrumento de recolha de dados utilizado. Efectuámos o pedido de apreciação das perguntas, sob o ponto de vista da adequação aos objectivos da investigação, da adequação da informação disponibilizada na introdução de cada pergunta, da clareza das perguntas formuladas, da omissão de temáticas relevantes e da organização e extensão do questionário. Os comentários efectuados pelos juízes foram apresentados por escrito com propostas de alteração a nível da formulação e do conteúdo de algumas perguntas. As sugestões apresentadas foram tomadas em consideração permitindo a reformulação do questionário e a elaboração da versão final que apresentamos em apêndice (Apêndice 6.3).

Não aplicámos o questionário num estudo preliminar dado que não tínhamos alunos a quem lhes tivessem sido implementados os materiais didácticos construídos no âmbito deste programa de formação. O questionário foi aplicado aos alunos pelos professores/formandos, após a implementação dos materiais didácticos, o preenchimento foi individual e os alunos demoraram cerca de 10 minutos a efectuar o seu preenchimento.

Preencheram o questionário os alunos de sete turmas do ensino secundário onde os professores/formandos implementaram os materiais didácticos. Os materiais didácticos foram, em parte, também aplicados em quatro turmas do 8º ano de escolaridade, no entanto considerámos que estas turmas não deviam preencher o questionário, dado que não têm a disciplina de Filosofia e na nossa investigação analisamos as interacções conceptuais e práticas entre as Ciências e a Filosofia. Apesar dos materiais didácticos apresentarem características diferentes, de acordo com as opções dos grupos de trabalho, a disciplina e o nível de escolaridade a que se destinavam, decidimos apresentar os resultados obtidos em todas as turmas do ensino secundário, de modo a permitir uma mais fácil análise comparativa do posicionamento dos alunos face às metodologias implementadas.

A análise dos dados obtidos nas questões que integram a parte I do questionário permitiu efectuar a caracterização de sete turmas onde foram implementados os materiais didácticos, tal como apresentamos no Quadro 6.5.

Quadro 6.5

Caracterização das Turmas Onde Foram Implementados os Materiais Didácticos

Informações gerais/Caracterização dos alunos					
Turma	N.º de alunos	Idade (média/anos)	Sexo		Ano de escolaridade
			Feminino	Masculino	
T1	26	16,6	42,3%	57,7%	11º
T2	20	16,5	25%	75%	11º
T3	21	17,2	100%	-	11º
T4	13	17,6	84,6%	15,4%	11º
T5	21	16,6	42,9%	57,1%	11º
T6	14	17,4	21,4%	78,6%	11º
T7	11	17,6	81,8%	18,2%	12º

Os materiais didáticos foram, sobretudo, implementados no 11º ano de escolaridade, em alunos com idades médias compreendidas entre 16,5 e 17,6 anos e abrangendo um total de 126 alunos do ensino secundário.

1.1.2.3. *Snapshots* aplicados aos professores/formandos

No decorrer do programa de formação utilizámos, também, como instrumento de recolha de dados o *snapshot*³⁸, termo de origem anglo-saxónica, que se traduz numa observação ou impressão isolada de um acontecimento breve ou transitório e que se assemelha a um questionário simples, de resposta breve, que permite ter um conhecimento rápido do processo em avaliação (Carrasquinho, 2007). Nesta investigação, o *snapshot* constituiu-se como um instrumento de avaliação formativa, atendendo a que se tratou de um meio de recolha sistemática de informação sobre a forma como os professores/formandos consideravam que as sessões de formação tinham decorrido (aspectos mais positivos e mais negativos), explicitando nele os fundamentos das suas respostas e apontando sugestões para melhorar o trabalho efectuado.

A síntese das respostas dadas pelos professores/formandos aos *snapshots* aplicados encontra-se apresentada em apêndice (Apêndice 6.4). Este instrumento de recolha de dados contribuiu para que a formadora/investigadora optimizasse o seu desempenho, procedesse a ajustes no programa de formação e possibilitou uma maior envolvimento dos professores/formandos.

1.1.2.4. Instrumento de caracterização dos materiais didáticos produzidos

A apresentação dos materiais didáticos elaborados pelos grupos de trabalho na CAInter, no decorrer da sessão 17, permitiu que os materiais didáticos fossem submetidos à apreciação de todos os professores/formandos e dos formadores presentes na sessão. Através do preenchimento de uma grelha de caracterização dos materiais didáticos, que apresentamos em apêndice (Apêndice 6.5), os presentes avaliaram se os materiais didáticos apresentados pelos grupos de trabalho tinham em conta os seguintes critérios: contemplavam orientações explicitadas no currículo nacional das disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química A e de Filosofia (M.E., 2001a,b,c) e em documentos sobre educação para o desenvolvimento sustentável (ex.: Carta da Terra); atendiam a orientações da investigação em Didáctica; valorizavam a importância da interdisciplinaridade na construção do conhecimento (Pombo, 1993; Lenoir & Hasni, 2004); e integravam as TIC.

Nos momentos de debate/discussão ocorridos nesta sessão vários elementos da CAInter fizeram observações e apresentaram sugestões, com vista ao enriquecimento conceptual e metodológico dos materiais didáticos. Também os formadores apresentaram comentários, sugestões e questões para reflexão no mesmo sentido. Após o preenchimento da grelha de caracterização dos materiais didáticos produzidos pelos presentes, a formadora/investigadora procedeu à sua recolha e análise e, na sessão 18, partilhou na

³⁸ Este tipo de instrumento de recolha de dados é muito utilizado na investigação educacional, em geral, e na investigação em sala de aula, em particular, onde os professores aplicam o *snapshot* aos alunos no decorrer da implementação de materiais didáticos inovadores, estando patente em numerosos trabalhos de investigação (Mertler, 1997; Turanlı & Yildirin, 1999; Carrasquinho, 2007; Carrasquinho et al., 2007; entre outros).

CAInter os resultados da mesma, em concreto o facto dos materiais didácticos apresentados estarem de acordo com as orientações dadas ao nível da fundamentação e da estrutura.

Os comentários efectuados pela CAInter foram tomados em consideração pelos grupos de trabalho, permitindo a elaboração da versão final dos materiais didácticos apresentados em apêndice (Apêndice 6.6). Considerámos que os materiais didácticos tinham em conta os critérios definidos, apresentavam uma estrutura clara e coerente e reuniam os requisitos necessários para que os professores/formandos pudessem passar à sua implementação no contexto educativo.

1.1.3. Reflexões escritas

Os materiais que os sujeitos escrevem por si próprios também podem ser usados como dados (Bogdan & Biklen, 1994) e constituem um valioso património ao serviço do investigador (Carmo & Ferreira, 1998). Uma vantagem deste tipo de instrumento de recolha de dados recai no facto do investigador poder ter alguma interferência em dirigir o foco dos autores e «conseguir que um certo número de pessoas escreva sobre um mesmo acontecimento ou tópico» (Bogdan & Biklen, 1994:177).

Considerámos, por isso, pertinente solicitar aos professores/formandos reflexões escritas, em momentos seleccionados e obedecendo a indicações que serão oportunamente explicitadas. Considerámos, também, que seria igualmente relevante conhecer a opinião dos formadores convidados sobre aspectos relativos à sessão de formação que dinamizaram. As orientações dadas aos professores/formandos e aos formadores convidados, bem como o momento em que ocorreram são apresentados de seguida.

1.1.3.1. Reflexões elaboradas pelos professores/formandos

No decorrer da implementação do programa de formação foram solicitadas aos professores/formandos três reflexões escritas individuais, encontrando-se no Quadro 6.6 registadas as finalidades, as competências que as mesmas procuravam avaliar, bem como os indicadores em análise.

Quadro 6.6

Informações Relativas às Reflexões Solicitadas aos Professores/Formandos

Reflexão	Finalidades	Competências	Indicadores
1	Avaliar os impactes das primeiras doze sessões do programa de formação no desenvolvimento profissional dos professores/formandos.	◆ Valorização das temáticas abordadas no programa de formação (ex.: Educação em Ciência, investigação em Didáctica, interdisciplinaridade e sustentabilidade na Terra) no desenvolvimento profissional.	↯ Grau de pertinência atribuída às temáticas abordadas para o desenvolvimento profissional.
		◆ Desenvolvimento de autonomia nas práticas pedagógicas com base no quadro teórico construído no decorrer do programa de formação.	↯ Grau de autonomia e de confiança conseguidos nas práticas pedagógicas com o quadro teórico construído, a nível da planificação, da implementação e da avaliação.
		◆ Reconhecimento do papel da interdisciplinaridade na melhoria das práticas pedagógicas.	↯ Grau de reconhecimento do papel da interdisciplinaridade na melhoria das práticas pedagógicas.
		◆ Potenciação da abordagem da temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> numa lógica da educação para a cidadania.	↯ Grau de pertinência atribuído à temática <i>Sustentabilidade na Terra</i> como contributo para a educação para a cidadania.
2	Avaliar os impactes que o processo de construção dos materiais didácticos teve no	◆ Reflexão acerca das dificuldades sentidas ao longo do processo de construção dos materiais didácticos e medidas tomadas para as ultrapassar.	↯ Grau de identificação das dificuldades sentidas ao longo do processo de construção dos materiais didácticos e das medidas tomadas para as

(continua)

Quadro 6.6 (continuação)

desenvolvimento profissional dos professores/formandos.		ultrapassar.
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mobilização de aspectos do quadro teórico da formação na construção dos materiais didácticos. ◆ Demonstração dos impactes do trabalho colaborativo e da interdisciplinaridade (Ciências e Filosofia) desenvolvidos no grupo de trabalho na qualidade dos materiais didácticos produzidos e no desenvolvimento profissional. ◆ Reconhecimento das potencialidades que os materiais didácticos construídos podem ter para a formação dos alunos numa perspectiva de educação para a sustentabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ Grau de referência a aspectos do quadro teórico da formação que foram tidos em conta na construção dos materiais didácticos. ↗ Grau de reconhecimento dos impactes do trabalho colaborativo e da interdisciplinaridade (Ciências e Filosofia) desenvolvidos no grupo de trabalho na qualidade dos materiais didácticos produzidos e no desenvolvimento profissional. ↗ Grau de reconhecimento das potencialidades que os materiais didácticos construídos podem ter para a formação dos alunos numa perspectiva de educação para a sustentabilidade.
3 Avaliar os impactes do processo formativo vivenciado no desenvolvimento profissional dos professores/formandos.	◆ Reconhecimento da pertinência da experiência formativa vivenciada no programa de formação no desenvolvimento profissional.	<ul style="list-style-type: none"> ↗ Grau de valorização dos conteúdos abordados no programa de formação; ↗ Grau de reconhecimento da importância da interacção entre as Ciências e a Filosofia; ↗ Grau de valorização das CAInter na formação contínua de professores; ↗ Grau de transposição dos conteúdos abordados no programa de formação para os contextos de prática profissional; ↗ Grau de valorização das estratégias formativas implementadas; ↗ Grau de valorização das características dos elementos da CAInter.

Os professores/formandos entregaram pessoalmente à formadora/investigadora as reflexões elaboradas ou enviaram-nas por *email* e estas foram, posteriormente, objecto de análise de conteúdo. As reflexões elaboradas pelos professores/formandos encontram-se em apêndice (Apêndice 6.7).

1.1.3.2. Reflexões elaboradas pelos formadores convidados

A avaliação efectuada pelos cinco formadores convidados resultou de uma reflexão individual elaborada por cada um, após a dinamização da sessão, de acordo com as seguintes orientações solicitadas pela formadora/investigadora: i) pertinência do tema na formação contínua de professores; ii) análise reflexiva da temática da intervenção efectuada; iii) grau de envolvimento dos professores/formandos no decorrer da sessão; iv) expectativas relativamente aos resultados da intervenção efectuada na formação contínua dos professores/formandos.

Os formadores convidados enviaram por *email* as referidas reflexões, que se encontram apresentadas na íntegra em apêndice (Apêndice 6.8), e estas foram, posteriormente, objecto de análise de conteúdo.

1.2. Percurso analítico efectuado no tratamento dos dados

O tratamento da informação recolhida teve em conta os objectivos da fase III desta investigação, em concreto, avaliar os impactes do desenvolvimento do programa de formação: no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia; na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*; no desenvolvimento profissional dos seus participantes; e nos contributos para a formação contínua de professores. Este aspecto revestiu-se de grande importância no processo de desenho

e, por vezes, de reformulação dos instrumentos de recolha de dados, de modo a podermos aumentar a compreensão, por aproximação, do tratamento e da análise dos dados que pretendíamos efectuar.

Bogdan e Biklen (1994) consideram que o tratamento da informação se reveste de grande importância na investigação qualitativa, pois vai permitir ao investigador organizar, de forma sistemática, os dados recolhidos, tendo como objectivos aumentar a compreensão sobre o seu conteúdo e facilitar a comunicação aos outros dos resultados alcançados.

Os métodos utilizados na análise dos dados recolhidos variaram consoante as técnicas de recolha de dados utilizadas:

- os questionários, aplicados aos professores/formandos e aos alunos, por possuírem perguntas abertas, fechadas e de escolha múltipla, foram tratados recorrendo a dois métodos distintos: a *análise de conteúdo* e a *análise estatística descritiva*;
- os restantes instrumentos de recolha de informação (diário de investigadora, reflexões escritas, *snapshots*) foram submetidos à *análise documental* e à *análise de conteúdo*, conforme os objectivos de cada um. Neste processo, e tendo em conta o perspectivado por Erickson (1981) para a investigação interpretativa, procurámos identificar os significados atribuídos pelos intervenientes na forma de se expressarem e de actuarem.

1.2.1. Análise estatística descritiva

A análise estatística descritiva é uma técnica de análise de dados usada, frequentemente, em articulação com a técnica de inquérito por questionário e «consiste na recolha, apresentação, análise e interpretação de dados numéricos através da criação de instrumentos adequados: quadros, gráficos e indicadores numéricos» (Reis, 1991:15). Pardal e Correia (1995) consideram que esta técnica de análise permite a organização dos dados, oferecendo uma ideia do conjunto, e a comparação de respostas globais (Quivy & Campenhoudt, 1998). Apresenta, também, vantagens ao nível da precisão e do rigor, da possibilidade de utilização de meios informáticos na análise de grande quantidade de dados e da clareza dos resultados que explicita.

No decorrer desta investigação, para tratarmos os dados recolhidos nas perguntas fechadas e de estimação veiculadas através do questionário aplicado aos professores/formandos e do questionário aplicado aos alunos, recorremos a programas específicos: *SPSS* (Versão 16.0) e *Microsoft Excel* (MS – Excel) – Versão 97. Estes programas foram utilizados como instrumentos de trabalho orientados para a introdução, a organização, a análise e a apresentação dos resultados obtidos.

Porém, nem todos os dados do fenómeno em estudo foram considerados quantitativamente mensuráveis através de perguntas fechadas e de estimação, pelo que colocámos algumas questões abertas, com vista à consecução de alguns objectivos (ex.: diagnosticar a fase que os professores/formandos consideraram, justificadamente, como mais importante para o seu desenvolvimento profissional)

apresentados nos Quadros 6.3 e 6.4. Na análise e tratamento das respostas dadas neste tipo de perguntas recorreremos à análise de conteúdo.

1.2.2. Análise documental e análise de conteúdo

Na análise de dados qualitativos obtidos no decorrer desta fase da investigação utilizámos a *análise documental* e a *análise de conteúdo*. Esta opção deveu-se ao facto de se partir do pressuposto de que a simples leitura não é suficiente para extrair de um documento «toda a sua substância» (Fernandes, 1994:167) e de existirem técnicas específicas nas Ciências Sociais que ajudam a compreender as comunicações «para além dos seus significados imediatos» (Bardin, 1991:29).

Fernandes (1994) considera que quando na análise documental se examinam documentos que estão directamente relacionados com o fenómeno em estudo, e tenham origem nos intervenientes, se classificam como documentos directos. Nesta investigação examinámos diversos documentos directos que resultaram dos instrumentos de recolha de dados aplicados na fase II (ex.: *snapshots*, reflexões dos professores/formandos e reflexões dos formadores convidados).

Bardin (1994) considera que na análise documental se pode recorrer à análise de conteúdo, que se constitui como sendo:

(...) um conjunto de procedimentos interpretativos de produtos comunicativos (mensagens, textos ou discursos) que procedem de processos singulares de comunicação previamente registados e que, baseado em técnicas de medidas às vezes quantitativas (estatística baseada em contagem de unidades), às vezes qualitativas (lógica baseada na combinação de categorias), têm por objectivo elaborar e processar dados relevantes sobre as condições em que se tenham produzido aqueles textos, ou sobre as condições que se podem obter para a sua utilização posterior (Raigada, 2002:5).

Pardal e Correia (1995) reforçam que a análise de conteúdo permite realizar, «de modo sistemático e quantitativo, a descrição do conteúdo da comunicação» (p. 72) e obter uma análise mais profunda dos significados inerentes aos dados qualitativos recolhidos.

No decorrer do tratamento da informação foi implementado um modelo interactivo de análise dos dados constituído por três etapas: redução dos dados; apresentação dos dados; e interpretação/verificação das conclusões (Miles & Huberman, 1994). A aplicação destes procedimentos interpretativos levou a que a investigadora realizasse as etapas do percurso analítico apresentadas no Quadro 6.7.

Quadro 6.7

Etapas e Procedimentos do Percurso Analítico Utilizados na Fase III da Investigação

Etapas do percurso analítico	Procedimentos
1. Análise do quadro teórico de referência	Análise dos objectivos definidos no quadro teórico de referência.
2. Constituição do <i>corpus</i> de dados	O <i>corpus</i> de dados correspondeu aos resumos dos documentos escritos que foram elaborados no decorrer das sessões de formação ou em momentos posteriores (<i>snapshots</i> , diário de investigadora, reflexões dos professores, reflexões dos formadores convidados). Esta etapa analítica implicou: a leitura pormenorizada dos documentos escritos; a elaboração de resumos descritivos dos documentos analisados; e a análise comparativa dos resumos obtidos com os registos, as observações e as reflexões que integram o diário de investigadora.
3. Identificação de categorias de conteúdo e respectivas unidades de análise	As categorias de conteúdo foram criadas tendo por base as dimensões em análise que nos permitiram responder à segunda questão de investigação. A identificação das unidades de análise de cada uma das categorias definidas implicou: a leitura atenta e sucessiva dos resumos dos documentos produzidos; a divisão dos resumos em excertos e/ou episódios significativos para a investigação; a codificação dos conteúdos dos resumos; e a categorização dos conteúdos identificados de acordo com as categorias de conteúdo definidas.
4. Análise dos resultados	Descrição dos resultados, recorrendo a dados e a citações dos dados e construção de quadros.
5. Interpretação dos resultados	Análise e interpretação dos resultados obtidos.

Na análise de conteúdo efectuada partimos dos seguintes pressupostos:

- as expressões usadas pelos participantes no estudo representam, de modo substancial, as suas ideias;
- a mesma ideia (ou ideias semelhantes) pode ser expressa(s) através de palavras diferentes;
- os participantes são sinceros no que dizem, dado o seu envolvimento no estudo ser voluntário;
- todo o material recolhido é igualmente relevante, não sendo, em princípio, ignoradas quaisquer passagens.

A diversidade de métodos e técnicas que utilizámos no tratamento da informação recolhida projectou-nos para uma necessária triangulação, com vista a um processo de validação interna dos resultados obtidos e a um maior rigor e segurança nas interpretações emergentes. No decorrer da análise efectuada procurámos que a reflexão fosse uma prática constante, no sentido de compreendermos os principais aspectos conceptuais e substantivos que interessava delimitar e aprofundar. Procurámos que desta prática reflexiva, sistemática e permanente, emergisse um fecundo sentido de orientação e um permanente redimensionamento da análise efectuada.

Ao longo deste capítulo damos conta do tratamento de dados efectuado, decorrente da aplicação dos instrumentos de recolha de dados utilizados, tendo por base as dimensões de análise consideradas, e efectuamos a análise interpretativa dos resultados obtidos.

2. Apresentação e análise interpretativa dos resultados obtidos

Nesta secção a apresentação e a análise interpretativa dos resultados obtidos é efectuada de acordo com as dimensões de análise consideradas e recorrendo a uma análise multi-instrumental, isto é, em cada dimensão utilizamos instrumentos de recolha de dados diversos que permitem explicitar os resultados obtidos e que já foram apresentados no Quadro 6.1.

2.1. Percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia

Na explicitação das percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia utilizámos os instrumentos de recolha de dados que apresentamos de seguida e que vão ser analisados, na totalidade ou em parte, apenas na dimensão considerada: 1ª, 2ª e 3ª reflexões (professores/formandos); desenvolvimento dos materiais didácticos; pergunta 2 da parte IV do questionário (professores/formandos); e diário de investigadora.

2.1.1. Reflexões dos professores/formandos

Realizadas as etapas do percurso analítico apresentadas no Quadro 6.7 na primeira reflexão constatamos que os aspectos mais valorizados pelos professores/formandos na interdisciplinaridade são os seguintes: reconhecimento da sua importância; possibilidade de alargamento do quadro teórico; diversificação das estratégias a implementar; e desenvolvimento de novas competências. Os professores/formandos consideraram que a implementação do programa de formação contribuiu para que passassem a valorizar a interdisciplinaridade nos aspectos referidos, tal como o evidenciam os exemplos de resposta apresentados no Quadro 6.8.

Quadro 6.8

Exemplos de Resposta dos Aspectos Valorizados pelos Professores/Formandos na Interdisciplinaridade

Aspectos valorizados	Exemplos de resposta
Reconhecimento da importância da interdisciplinaridade	<ul style="list-style-type: none"> - Este trabalho conjunto tem permitido o estreitar de laços entre colegas, o que é um aspecto muito importante e a perspectiva da interdisciplinaridade na formação vem tornar-nos melhores pessoas e melhores professores (F2). - (...) é uma estratégia com grandes potencialidades, tanto para uma melhor aprendizagem dos alunos, como para uma mais rentável gestão do currículo pelos professores (F17). - As sessões de formação fizeram-me pensar em cenários de articulação de conhecimentos e práticas entre as diferentes áreas disciplinares, tendo promovido um maior debate e partilha de ideias sobre conteúdos transversais dos programas, principalmente com os docentes dos conselhos de turma aos quais pertença. Terão também, certamente, reflexos na planificação de futuras visitas de estudo e saídas de campo, bem como de projectos (F22).
Possibilidade de alargamento do quadro teórico	<ul style="list-style-type: none"> - (...) a interdisciplinaridade ajuda os professores a enriquecer os seus conhecimentos, a reavaliar os seus métodos e a melhorar o seu desempenho profissional (F3).
Diversificação das estratégias a implementar	<ul style="list-style-type: none"> - Julgo que este fomento de trabalho colaborativo entre colegas do mesmo grupo e de grupos diferentes é muito enriquecedor, pois revela outras ideias/pensamentos e diferentes estratégias de abordagem dos mesmos temas (F3). - (...) dinamizar debates na sala de aula que envolvam os alunos como eu me senti envolvida. (...) a utilização de recursos, como a leitura de artigos de jornal e outros textos políticos, que não são usados habitualmente nas aulas de ciências (F17).
Desenvolvimento de novas competências	<ul style="list-style-type: none"> - (...) a partilha de conhecimentos conceptuais e pedagógicos bem como o desenvolvimento de estratégias de análise de situações e resolução de problemas (F12). - (...) consciencialização da necessidade de integração de saberes, na procura de soluções mais globais, quer do ponto de vista educativo, de ensino-aprendizagem, quer do ponto de vista de intervenção no quotidiano (F13). - (...) enriquecimento das relações interpessoais, melhoraram hábitos de trabalho interdisciplinar, permitiram estar perante perspectivas diferentes sobre o mesmo tema “obrigaram-nos” a ouvir, a dialogar e a reflectir sobre as mesmas temáticas (F15). - (...) curiosidade e uma atitude de abertura de pensamento (F17).

Na terceira reflexão volta a ser reforçada a importância que no âmbito da implementação do programa de formação foi dada à interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia. Os professores/formandos consideram que o incremento desta pode dar um contributo muito importante para a formação dos professores e dos alunos, como o exemplificam os extractos que a seguir apresentamos:

- (...) conseguiu-se, com esta oficina de formação, constatar e demonstrar que a interacção entre as Ciências e a Filosofia é possível, enriquecedora e proveitosa, quer para nós, os professores, quer para os nossos alunos. (...) (F1);
- (...) foi bastante interessante pois permitiu quebrar estereótipos existentes provavelmente em 99% dos docentes de Ciências relativamente ao ensino da Filosofia e aos docentes de Filosofia (...) (F6);
- (...) as Ciências e a Filosofia estão interligadas e completam-se, podendo contribuir sempre para uma melhoria na qualidade das nossas aulas, bem como para as aprendizagens dos alunos (F12);
- É fundamental que se desenvolvam estratégias que sustentem uma visão integradora dos saberes (F21);
- (...) consegui desenvolver estratégias de análise de situações, de resolução de problemas e aumentar a minha capacidade de reflexão sobre as práticas pedagógicas (...) (F25).

2.1.2. Desenvolvimento dos materiais didácticos

No decorrer da análise efectuada acerca dos impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade utilizámos, também, como instrumento de análise o processo de desenvolvimento dos materiais didácticos, ao nível da sua construção e implementação, dado que correspondeu à efectivação da interdisciplinaridade que ocorreu entre os professores de Ciências e de Filosofia que frequentaram o programa de formação.

2.1.2.1. Processo de construção dos materiais didácticos

Na etapa 2 do programa de formação (cf. Quadro 5.1) foram construídos pelos professores/formandos materiais didácticos para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, que resultaram do quadro conceptual aprofundado na etapa 1 e de sugestões apresentadas pelos professores/formandos e pelos formadores.

No início do processo de construção dos materiais didácticos foram formados quatro grupos de trabalho, cuja constituição obedeceu aos seguintes critérios: serem grupos mistos, formados por professores de Biologia e Geologia, de Física e Química e de Filosofia; e possuírem dois elementos do mesmo grupo de docência, de modo a que a troca de ideias fosse mais alargada e diversificada. Obedecendo a estes critérios constituíram-se dois grupos com seis elementos, um com sete elementos e outro com cinco elementos (dada a desistência *a posteriori* de um elemento deste grupo).

O processo de construção dos materiais didácticos decorreu entre as sessões treze e dezassete, acrescido de horas disponibilizadas em horário extra das sessões de formação. Nas sessões dezoito e dezanove os professores/formandos partilharam com a CAInter a forma como estava a decorrer a implementação dos materiais didácticos e os ajustes que estavam a ser efectuados nos mesmos. Na sessão vinte foram apresentados dados relativos ao posicionamento dos alunos face à metodologia implementada pelos seus professores na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Durante o processo de construção dos materiais didácticos a formadora/investigadora partilhou com os professores/formandos orientações relativas às etapas e aos procedimentos das mesmas que apresentamos no Quadro 6.9.

Quadro 6.9

Etapas e Procedimentos do Desenvolvimento dos Materiais Didácticos

Sessões do programa de formação	Etapas	Procedimentos
Sessão 13 a Sessão 16	1. Diagnóstico (Dificuldades dos alunos, competências a desenvolver, necessidades da escola e da comunidade, ...)	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho de grupo <ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico de ideias dos alunos - Análise de documentos (ex.: programas das disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química e de Filosofia) - Análise do Projecto Educativo da Escola • Partilha na CAInter
	2. Definição de objectivos/estratégias e calendarização (Definição dos objectivos, das estratégias e das competências a desenvolver, distribuição de tarefas, calendarização, ...)	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho de grupo <ul style="list-style-type: none"> - Debate/discussão das tarefas a realizar - Realização de tarefas diversificadas • Partilha na CAInter
	3. Construção dos materiais didácticos (Orientações da investigação em Didáctica das Ciências, orientações dos programas oficiais, recomendações internacionais (ex.: DEDS, Carta da Terra, ...), valorização das TIC)	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho de grupo <ul style="list-style-type: none"> - Análise de documentos (ex.: programas das disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química e de Filosofia, material de apoio disponibilizado) - Realização de tarefas diversificadas (ex.: pesquisas na Internet, elaboração de uma planificação, construção de material de apoio, ...) • Partilha na CAInter
Sessão 17	1. Apresentação dos materiais didácticos (Apresentação à CAInter dos materiais didácticos construídos) 2. Validação interna dos materiais didácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Partilha na CAInter <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos materiais didácticos elaborados - Debate/discussão • Validação interna dos materiais didácticos <ul style="list-style-type: none"> - Preenchimento de uma grelha de validação dos materiais didácticos
Sessão 18 e 19	1. Implementação dos materiais didácticos (No contexto de cada turma/formando) 2. Partilha da forma como decorreu a implementação dos materiais didácticos (Apresentação à CAInter)	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação dos materiais didácticos <ul style="list-style-type: none"> - Os professores/formandos implementaram os materiais didácticos no contexto das suas turmas • Partilha na CAInter <ul style="list-style-type: none"> - Os professores/formandos partilharam a forma como decorreu a implementação dos materiais didácticos no contexto das suas turmas
Sessão 20	1. Apresentação dos resultados da avaliação da implementação dos materiais didácticos (Alunos/Professores) 2. Avaliação final do programa de formação	<ul style="list-style-type: none"> • Partilha na CAInter <ul style="list-style-type: none"> - Análise dos resultados do questionário aplicado aos alunos - Partilha de opinião dos professores/formandos • Aplicação de um questionário <ul style="list-style-type: none"> - Preenchimento do questionário final (professores/formandos)

As orientações dadas aos grupos de trabalho recaíram, ainda, na necessidade de no processo de construção dos materiais didácticos serem integradas as seguintes dimensões:

- orientações explicitadas no currículo nacional das disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química A e de Filosofia (M.E., 2001 a,b,c);
- orientações de documentos sobre a educação para a sustentabilidade (ex.: Carta da Terra, documentos oficiais das Nações Unidas (DEDS, 2005-2014));
- orientações da investigação em Didáctica das Ciências (ex.: orientações construtivistas, assumindo o aluno um papel activo e professor o papel de moderador/facilitador, implementação de perspectivas CTS, valorização do trabalho prático, perspectiva de *Ensino Por Pesquisa*, problematização/questionamento);

iv) valorização da interdisciplinaridade na construção do conhecimento (Pombo, 1993; Lenoir & Hasni, 2004);

v) integração das TIC (ex.: pesquisa, recolha de informação, selecção/organização de informação, elaboração/apresentação de documentos, divulgação/partilha).

O enquadramento dos materiais didácticos construídos por cada grupo de trabalho encontra-se apresentado no Quadro 6.10.

Quadro 6.10

Enquadramento dos Materiais Didácticos Construídos pelos Grupos de Trabalho

Grupo	Questão-problema	Anos de escolaridade onde foram implementados os materiais didácticos	Apresentação dos materiais didácticos
1	<i>De que modo o conhecimento e a reflexão acerca das concepções dos alunos sobre o consumo e a qualidade da água podem contribuir para a assumpção de comportamentos mais sustentáveis para com os recursos hídricos disponíveis?</i>	8º, 10º e 12º anos de escolaridade	Apêndice 6.6 (A)
2	<i>Que soluções para os problemas actuais relacionados com a água?</i>	10º, 11º e 12º anos de escolaridade	Apêndice 6.6 (B)
3	<i>Como deverá proceder o ser humano para estabelecer com a natureza uma relação sustentável?</i>	11º ano de escolaridade (Curso Profissional de Análises Laboratoriais e Curso de Ciências e Tecnologias)	Apêndice 6.6 (C)
4	<i>Como podemos contribuir na escola para a sustentabilidade na Terra?</i>	8º e 11º anos de escolaridade	Apêndice 6.6 (D)

Os materiais didácticos foram apresentados à CAInter na sessão 17, tendo sido dadas algumas sugestões de enriquecimento dos mesmos quer por parte dos professores/formandos, quer por parte dos formadores. Posteriormente, em horário extra sessões de formação, a formadora/investigadora reuniu com cada grupo de trabalho para discutir sugestões de enriquecimento dos referidos materiais didácticos.

Para efectuarmos a análise da autonomia dos grupos e da capacidade para construírem os materiais didácticos definimos dimensões e categorias que constituem os eixos organizadores dos indicadores que apresentamos no Quadro 6.11.

Quadro 6.11

Informações Relativas ao Instrumento de Análise da Dinâmica Criada pelos Grupos de Trabalho Durante o Processo de Construção dos Materiais Didácticos

Momento	Dimensão	Categoria	Indicadores
Construção de materiais didácticos	A. Autonomia dos grupos de trabalho	Construção de materiais didácticos	1. Construção autónoma dos materiais didácticos, com esclarecimento de dúvidas pontuais pela formadora/investigadora. 2. Construção dos materiais didácticos com frequentes intervenções da formadora/investigadora. 3. Construção dos materiais didácticos dependente das sugestões apresentadas pela formadora/investigadora.

Durante o processo de construção dos materiais didácticos todos os grupos de trabalho revelaram autonomia, pois construíram-nos recorrendo à formadora/investigadora apenas para esclarecer dúvidas pontuais ou para darem a conhecer as suas ideias acerca da forma como pretendiam conceber as suas

propostas. Em síntese, podemos dizer que as estratégias definidas pelos grupos de trabalho foram adequadas ao processo de construção dos materiais didácticos.

Naturalmente que surgiram dificuldades, reportadas pelos professores/formandos na segunda reflexão, que recaem sobre:

- ajustamentos nos grupos iniciais: (...) *o grupo de trabalho teve que sofrer alguns ajustamentos, uma vez que se tornou necessário que os elementos do grupo tivessem turmas em comum para assim os materiais poderem ser implementados* (F2);
- cursos com disciplinas específicas: (...) *a turma do curso profissional, não tem as disciplinas “convencionais” (...) como a turma [X], mas possui um conjunto de outras disciplinas, muito vocacionadas para a vertente prática do curso* (F2);
- gestão da planificação anual para implementar os materiais didácticos: (...) *existência de disciplinas onde as temáticas já foram tratadas (por necessidade de cumprimento de programas e sua sequência)* (F13);
- pouco tempo para o desenho dos materiais didácticos: (...) *a falta de tempo para a construção dos vários materiais didácticos solicitados* (...) (F3);
- falta de hábitos de trabalho em equipa: *A primeira dificuldade com que nos deparámos na construção dos materiais didácticos radica neste individualismo, ou na falta de hábitos de trabalho em equipa, pelo menos, no respeitante aos professores de Filosofia* (F24).

Todos os grupos procuraram individualmente e/ou com a ajuda da formadora/investigadora superar as dificuldades que iam surgindo no decorrer da construção dos materiais didácticos. Atente-se às seguintes opiniões dos professores/formandos:

- *As dificuldades apresentadas têm sido superadas com o esforço, empenho, cedências e responsabilidade de cada um dos elementos do grupo de trabalho* (F6);
- (...) *a partilha, saber ouvir, não impor a nossa opinião ou perspectiva, manifestar disponibilidade para fazer concessões e encarar a crítica como um factor de promoção do trabalho de grupo* (F21);
- (...) *as dificuldades tornaram-se em desafios e o grupo soube transformar os desafios em oportunidades. Através de um processo de compreensão da natureza dos objectivos de cada disciplina e do saber ouvir, superámos dificuldades e ultrapassámos barreiras supostamente intransponíveis* (F24).

Os materiais didácticos construídos pelos grupos de trabalho foram elaborados tendo em conta a seguinte estrutura: ano de escolaridade/disciplinas envolvidas/turma(s); definição da questão-problema; conteúdos programáticos; competências a desenvolver; mapa organizador de conceitos; metodologia/estratégias a implementar (sala de aula, escola, comunidade); material de apoio/recursos necessários; mediação (Biologia e Geologia, Ciências Físico-Químicas, Filosofia); critérios indicadores e instrumentos de avaliação dos alunos.

2.1.2.2. Implementação dos materiais didácticos

Os materiais didácticos continuaram a ser objecto de reflexão nas sessões presenciais 18 e 19, quer nos grupos de trabalho, quer na CAInter, com o objectivo de proceder aos ajustes considerados necessários.

Todos os grupos implementaram os materiais didácticos construídos. No entanto, nos grupos 2 e 4 alguns professores/formandos não implementaram os materiais didácticos dado que já tinham leccionado a temática *Sustentabilidade na Terra* no 1º período, e os materiais didácticos só ficaram concluídos no 2º período.

A dimensão e a categoria definida para analisar a autonomia dos grupos e a capacidade para implementarem os materiais didácticos construídos constituem os eixos organizadores dos indicadores que apresentamos no Quadro 6.12.

Quadro 6.12

Informações Relativas ao Instrumento de Análise da Dinâmica Criada pelos Grupos de Trabalho Durante o Processo de Implementação dos Materiais Didácticos

Momento	Dimensão	Categoria	Indicadores
Implementação de materiais didácticos	B. Autonomia dos grupos de trabalho	Implementação de materiais didácticos construídos	1. Implementação autónoma dos materiais didácticos. 2. Implementação dos materiais didácticos com frequentes intervenções da formadora/investigadora. 3. Implementação dos materiais didácticos inexistente, alegando impossibilidade de os integrarem na planificação anual.

Durante o processo de implementação dos materiais didácticos os grupos de trabalho revelaram autonomia, maior nos grupos 1 e 3. Estes dois grupos convidaram a formadora/investigadora para assistir à dinamização de algumas actividades realizadas.

O grupo 2 teve dificuldades de gestão de tempo na implementação dos materiais didácticos. Dois elementos implementaram os materiais didácticos e os restantes elementos referiram a impossibilidade de os integrarem na planificação elaborada para o 3º período. No grupo 4, três elementos implementaram os materiais didácticos e efectuaram uma articulação pedagógica entre as turmas do ensino secundário e as turmas do ensino básico, os restantes elementos referiram não ser possível integrar os materiais didácticos na planificação elaborada para o 3º período.

As planificações didácticas elaboradas pelos grupos de trabalho foram implementadas numa articulação entre as disciplinas leccionadas pelos elementos de cada grupo e os anos de escolaridade correspondentes. As tarefas iniciadas numa disciplina eram, em alguns casos, completadas nas outras disciplinas envolvidas da mesma turma. Em outras situações, ocorreu uma interacção pedagógica entre as turmas dos professores/formandos que estavam a implementar os materiais didácticos, onde as tarefas iniciadas numa turma eram completadas pelos alunos de outras turmas/níveis de ensino.

Durante a implementação dos materiais didácticos os professores/formandos partilharam com a CAInter (sessões 18 e 19): as modificações introduzidas na planificação; a forma como estava a decorrer a implementação; as percepções que tinham sobre os seus impactes nos intervenientes (ex.: professores, alunos, assistentes operacionais, comunidade escolar, ...); e a importância que estava a ter o trabalho realizado no desenvolvimento profissional.

Os professores/formandos reconheceram que conseguiram traçar um caminho de aprofundamento, de reflexão e de evolução durante a implementação dos materiais didácticos. Promoveram a partilha de estratégias com outros colegas do mesmo grupo de docência e de outros grupos de docência e, também, com turmas de diferentes níveis de escolaridade. A implementação dos materiais didácticos permitiu, também, que os professores/formandos reflectissem sobre a importância da mesma para a formação dos alunos, como o demonstram os extractos retirados das reflexões de dois professores/formandos:

- *Verificámos que houve a preocupação de proporcionar aos alunos actividades conducentes ao desenvolvimento da capacidade de se expressarem através de múltiplas formas de linguagem (...), o uso de novas tecnologias, a capacidade de avaliarem criticamente a informação e de interagirem critica e activamente com o meio (interacção com idosos, com colegas de anos escolares diferentes, com pais e encarregados de educação, com auxiliares de acção educativa, com instituições...)* (3ª reflexão, F19);
- *(...) implementar com os alunos e com a comunidade educativa, o que tinha sido inicialmente planeado, conseguindo assim, que o objectivo fosse atingido e superado e ter consciência de que os alunos foram bem orientados e colaboradores, pois, exigimos por vezes deles colaboração para além do seu horário lectivo* (3ª reflexão, F6).

Os professores/formandos referiram que, durante a implementação dos materiais didácticos, os alunos se encontravam muito motivados, empenhados e participativos em todas as actividades propostas. Estes aspectos foram observados, por exemplo, através da diversidade e da criatividade dos materiais construídos pelos alunos (ex.: reportagens fotográficas, produção de posters, cartazes, vídeos, actividades experimentais e laboratoriais, entre outros), do rigor com que efectuavam as actividades propostas, da participação dos alunos na dinamização de acções de sensibilização junto dos assistentes operacionais e dos encarregados de educação e nas intervenções individuais efectuadas durante as discussões que ocorreram.

Os professores/formandos implementaram os materiais didácticos numa perspectiva interdisciplinar e reconheceram que no decorrer da referida implementação houve um maior aprofundamento das abordagens efectuadas, incrementando a reflexão, a valorização pessoal e a apreciação crítica, na busca de um crescimento pessoal e profissional. Consideram, também, que houve um incremento significativo da partilha de materiais entre todos os elementos dos grupos de trabalho.

Em síntese, os materiais didácticos concebidos e implementados pelos grupos de trabalho e a dinâmica criada no programa de formação parecem ter favorecido o desenvolvimento de formas de interacção e de cooperação e o incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia da CAInter. Estes processos de interacção traduziram-se na partilha, no confronto e (re)construção de concepções, de significados, de conhecimentos teóricos e práticas pedagógicas, que se verificaram tanto nos momentos de trabalho em pequeno grupo como nos momentos de partilha e de debate/discussão ocorridos na CAInter, como o exemplifica a opinião manifestada por um professor/formando na 3ª reflexão:

- *Apercebemo-nos de que a interdisciplinaridade é praticável e muito proveitosa quando os professores envolvidos reflectem sobre o modo como habitualmente leccionam determinado conteúdo e descobrem, através do diálogo com os outros, novos contextos e novas possibilidades de abordagem. Nessa altura, é possível explorar as relações entre as disciplinas e ultrapassar e reestruturar as suas fronteiras* (F17).

Consideramos, por isso, que a dinâmica criada durante a implementação do programa de formação contribuiu para a valorização e o incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia.

2.1.3. Resultado da aplicação do questionário aos professores/formandos

A análise dos dados obtidos na pergunta 2 da parte IV do questionário, permite-nos avaliar as percepções sobre o impacto que o programa de formação teve no incremento das relações interdisciplinares entre os professores de Ciências e de Filosofia.

O Quadro 6.13 apresenta dados que permitem explicitar as percepções dos professores/formandos relativamente à forma como a dinâmica criada na CAInter contribuiu para incrementar as relações interdisciplinares entre os professores de Ciências e de Filosofia.

Quadro 6.13

Impactes da Dinâmica Criada na CAInter no Incremento das Relações Interdisciplinares entre os Professores de Ciências e de Filosofia

Afirmações	Grau de concordância			
	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto
<i>A dinâmica criada na CAInter contribuiu para...</i>				
2.1. ...um maior conhecimento dos programas curriculares dos outros grupos de docência (Biologia e Geologia/Física e Química/Filosofia).	0,0%	0,0%	20,8%	79,2%
2.2. ...um maior reconhecimento das potencialidades que pode ter a interacção entre os professores de Ciências e de Filosofia para a minha actividade profissional.	0,0%	0,0%	16,7%	83,3%
2.3. ...uma maior consciencialização da importância da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia para a melhoria da aprendizagem dos alunos.	0,0%	0,0%	12,5%	87,5%
2.4. ...aumentar a minha disponibilidade pessoal para trabalhar com os colegas dos outros grupos de docência (Biologia e Geologia/Física e Química/Filosofia).	0,0%	0,0%	41,7%	58,3%
2.5. ...aumentar a disponibilidade dos colegas dos outros grupos de docência (Biologia e Geologia/Física e Química/Filosofia) para trabalharem comigo.	0,0%	4,2%	50,0%	45,8%
2.6. ...diminuir a minha insegurança em partilhar conhecimentos teóricos e práticos com os colegas do meu grupo de docência.	4,2%	12,5%	37,5%	45,8%
2.7. ...diminuir a minha insegurança em partilhar conhecimentos teóricos e práticos com os colegas dos outros grupos de docência.	4,2%	8,3%	37,5%	50,0%
2.8. ...derrubar algumas barreiras disciplinares existentes entre os professores de Ciências e de Filosofia.	0,0%	4,2%	25,0%	70,8%

Verificamos que uma percentagem elevada de professores/formandos considerou que a dinâmica criada na CAInter contribuiu para incrementar as relações interdisciplinares entre os professores de Ciências e de Filosofia, na medida em que:

- permitiu um maior conhecimento dos programas curriculares das disciplinas leccionadas pelos professores dos outros grupos de docência (Biologia e Geologia/Física e Química/Filosofia) (79,2%);
- levou a um maior reconhecimento das potencialidades que pode ter a interacção entre os professores de Ciências e de Filosofia para a actividade profissional (83,3%);
- permitiu uma maior consciencialização acerca da importância da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia para a melhoria da aprendizagem dos alunos (87,5%);

- contribuiu para derrubar algumas barreiras disciplinares existentes entre os professores de Ciências e de Filosofia (70,8%);
- aumentou a disponibilidade pessoal dos professores/formandos para trabalharem com os colegas dos outros grupos de docência (Biologia e Geologia/Física e Química/Filosofia) (58,3%).

Reforça-se, na análise dos resultados obtidos, que ao nível do reconhecimento da importância da interdisciplinaridade as percentagens obtidas estão acima dos 70%. Contudo, ao nível da disponibilidade pessoal para trabalhar com colegas de outros grupos de docência a percentagem baixa para menos de 60%. Os valores percentuais obtidos levam-nos a considerar que apesar dos professores/formandos reconhecerem a importância da interdisciplinaridade, manifestam alguma relutância em estarem disponíveis para a efectivar, resultado, possivelmente, da escassez de práticas pedagógicas interdisciplinares que se verificam nas escolas.

Cerca de 45% dos professores/formandos considerou que o programa de formação aumentou a disponibilidade dos colegas dos outros grupos de docência (Biologia e Geologia/Física e Química/Filosofia) para trabalharem com os professores/formandos e diminuiu a insegurança pessoal em partilhar conhecimentos teóricos e práticos com os colegas do seu grupo de docência. Cerca de 50% dos inquiridos refere que diminuiu a insegurança pessoal em partilhar conhecimentos teóricos e práticos com colegas dos outros grupos de docência. Os valores percentuais obtidos levam-nos, também, a constatar que apesar dos professores/formandos terem vivenciado um processo formativo que valorizou e efectivou a interdisciplinaridade continuam a manifestar insegurança em partilharem conhecimentos com colegas do seu e dos outros grupos de docência. Revelam, ainda, que é maior a insegurança em partilhar conhecimentos com os colegas do seu grupo de docência do que com colegas dos outros grupos de docência. Consideramos, por isso, que devem continuar a ser desenvolvidos programas de formação que valorizem os aspectos referidos, de modo a que os professores vão aumentando a confiança em partilharem os seus conhecimentos com colegas do seu e dos outros grupos de docência e efetivem práticas pedagógicas interdisciplinares.

2.1.4. Reflexões da investigadora

Nesta subsecção a investigadora procura identificar tendências de impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia que frequentaram o referido programa.

As actividades concebidas para o programa de formação e a dinâmica formativa implementada possibilitaram o desenvolvimento de formas de interacção e de cooperação entre os professores de Ciências e de Filosofia, como o atesta a opinião de um professor/formando: «Esta oficina de formação tem permitido uma maior união entre professores de diferentes áreas, fomentado a discussão dos assuntos através de pontos de vista diferentes e com toda a certeza que irá permitir uma maior interdisciplinaridade no futuro

próximo (F26)». Estes momentos de interacção formativa traduziram-se na partilha, no confronto e na (re)construção de crenças, de significados, de conhecimentos e de práticas pedagógicas, que ocorreram tanto nos momentos de trabalho em pequeno grupo e na CAInter, como aquando da implementação dos materiais didácticos e da partilha da forma como a mesma ocorreu. Contribuiu, também, para um derrubar de barreiras existentes entre os professores de Ciências e de Filosofia, manifestado por mais de 95% dos inquiridos (cf. Quadro 6.13, alínea 2.8).

No decurso do programa de formação desenvolvemos o conceito de interdisciplinaridade defendido por Georges Gusdorf (1990), assumido numa postura de pluralidade, de justaposição e de coesão de saberes da Física, da Química, da Biologia, da Geologia e da Filosofia. Procurámos criar um espaço comum, onde cada professor/formando promoveu a abertura de pensamento, despertou a curiosidade para além da sua área de conhecimento e de si mesmo. Pela «troca e cooperação» (Morin, 2002b:122) sistemática que ocorreu nas dinâmicas formativas criadas procurámos alargar a perspectiva do conceito, na busca de uma melhor compreensão do mundo (Petraglia, 1993).

Procurámos que a interdisciplinaridade fosse assumida como «processo progressivo de integração disciplinar [...], isto é, de qualquer forma de ensino que estabeleça uma qualquer articulação entre duas ou mais disciplinas» (Pombo, 1993:11). Através de um trabalho continuado de cooperação entre os professores/formandos a efectivação da interdisciplinaridade traduziu-se num leque alargado de possibilidades. Estas foram desde a transposição de conceitos (ex.: ética, consciência crítica, sustentabilidade, entre outros), a terminologias, a tipos de discurso e de argumentação, a cooperação metodológica e instrumental (ex.: forma como foram implementados os materiais didácticos), a transferência de conteúdos, a análise de problemas (ex.: problemas locais, regionais e planetários relacionados com a sustentabilidade), a discussão de resultados, a partilha de exemplos, entre outras. Buscámos a «interacção entre disciplinas» (Colet, 2004:205) de Ciências e de Filosofia e utilizámo-la como «uma estratégia, um meio, uma mediação, uma razão instrumental, um permanente diálogo entre a unidade e a multiplicidade, entre as partes e o todo» (Paviani, 2004:19) e que requereu a «busca e a sistematização de conhecimentos provenientes de diversas áreas do conhecimento para resolver problemas reais» (2004:21), em concreto nesta investigação relacionados com a temática *Sustentabilidade na Terra*.

No trabalho interdisciplinar desenvolvido operacionalizámos o contexto pedagógico (Pombo, 2004) da interdisciplinaridade, estabelecendo um quadro teórico que resultou da interacção efectiva e operativa entre as Ciências e a Filosofia e que implicou a integração da perspectiva dos professores/formandos destas áreas do saber perante um conjunto de valores e de crenças que determinaram a sua atitude face à sua prática pedagógica. A natureza do trabalho de acompanhamento reflexivo e continuado que a formadora/investigadora efectuou e a perspectiva de avaliação adoptada, com a recolha sistemática de evidências, registadas no diário de investigadora, permitiu obter indicadores sobre a dimensão em estudo.

A implementação do programa de formação promoveu a partilha, a discussão, o aprofundamento conceptual e metodológico, a reflexividade e a análise crítica, e procurou derrubar as barreiras disciplinares existentes entre os professores de Ciências e de Filosofia. Os professores/formandos experienciaram estratégias formativas baseadas numa metodologia de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Schön, 1988; Sá-Chaves, 1997), que se traduziram na concepção e implementação de materiais didácticos numa perspectiva interdisciplinar (Ciências e Filosofia), com estratégias de ensino potenciadoras da melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos.

As pontes interdisciplinares estabelecidas nesta investigação entre as Ciências e a Filosofia traduziram-se num enriquecimento mútuo dos professores destas áreas disciplinares, constituindo-se como um horizonte de concretização de valores e de práticas pedagógicas, numa linha de consciencialização e de formação dos alunos para a resolução dos problemas actuais em que vivem imersos e para a promoção da educação para a sustentabilidade.

2.2. Percepções sobre os impactes do programa de formação na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*

Na análise das percepções sobre os impactes do programa de formação na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, utilizámos os seguintes instrumentos de recolha de dados que vão ser analisados apenas na dimensão considerada: 1ª e 2ª reflexões (professores/formandos); grelha de caracterização dos materiais didácticos construídos; pergunta 4 da parte IV do questionário (professores/formandos); questionário (alunos); e diário de investigadora.

2.2.1. Reflexões dos professores/formandos

O tratamento do conteúdo da primeira reflexão elaborada pelos professores/formandos, na dimensão considerada, permitiu diagnosticar as percepções dos professores face à valorização da temática *Sustentabilidade na Terra* na educação para a cidadania, como o exemplificam alguns extractos das respostas dadas pelos professores/formandos:

- (...) *tem um contributo muito importante na educação para a cidadania, pois quanto maior for o conhecimento e mais vasta a experiência do educador/formador, mais incisiva poderá ser a sua forma de abordar e de actuar junto dos jovens, que serão também os responsáveis por um futuro sustentável, e que não devem repetir os erros do passado/presente* (F6);
- *Acredito que a abordagem da temática Sustentabilidade na Terra/Responsabilidade ecológica a partir do ensino básico contribua de forma irreversível para ajudar os alunos a serem cidadãos mais críticos, activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam o planeta Terra* (F17);
- (...) *a abordagem da temática irá permitir que os nossos alunos sejam mais participativos, conscientes e capazes de mobilizar as sociedades para a resolução dos problemas que afectam o mundo* (F23).

As primeiras doze sessões do programa de formação foram muito positivamente avaliadas. Foram reconhecidas como fundamentais para o alargamento do quadro teórico e didáctico dos

professores/formandos acerca da temática em estudo, o que se traduziu na construção de materiais didácticos mais fundamentados e diversificados.

No tratamento do conteúdo da segunda reflexão os professores/formandos voltaram a reconhecer as potencialidades dos materiais didácticos construídos na formação dos alunos, como o exemplificam os extractos retirados de algumas reflexões que a seguir apresentamos:

- *Os materiais didácticos construídos terão, sem dúvida, efeitos positivos na formação dos alunos uma vez que são vários professores a fazer a abordagem à mesma temática mas, em contextos e perspectivas diferentes, potenciando o conhecimento global e local do mundo e dando novas perspectivas de actuação face à temática em estudo (F6);*
- *(...) não se trata propriamente de assimilar conhecimentos, mas, sobretudo, instrumentos para um desenvolvimento de competências e, especificamente, dos valores. É na transformação interior que o ser humano deve apostar; se o seu espírito não se modificar/transformar pouco ou nada adiantará na sua vida (F14);*
- *(...) implicam uma participação activa e uma grande envolvimento dos alunos nos mesmos permitindo que estes se sintam como parte integrante neste projecto podendo, deste modo, contribuir para a sua formação na educação para a sustentabilidade (F18);*
- *(...) poderão contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, para uma escola mais dinâmica e adaptada às exigências da sociedade e para melhorar as aprendizagens dos alunos e torná-los mais responsáveis, autónomos, críticos, participativos e solidários (F23).*

Parecem claras as percepções que os professores de Ciências e de Filosofia têm dos impactes dos materiais didácticos numa formação mais integral dos alunos, particularmente no âmbito da educação para a sustentabilidade.

2.2.2. Grelha de caracterização dos materiais didácticos construídos

Entre as sessões 13 e 17 do programa de formação, os grupos de trabalho elaboraram planificações didácticas para a temática em estudo. Estas foram apresentadas à CAInter e foram apreciadas por todos os elementos relativamente à fundamentação e estrutura das mesmas, através do preenchimento individual de uma grelha de caracterização dos materiais didácticos (Apêndice 6.5).

Depois disso a formadora/investigadora procedeu à sua análise e, na sessão 18, partilhou com a CAInter os resultados da mesma, em concreto o facto dos materiais didácticos apresentados estarem, ao nível da fundamentação e da estrutura, de acordo com as orientações inicialmente dadas a todos os grupos de trabalho.

Os materiais didácticos elaborados sustentaram-se em perspectivas interdisciplinares e traduziram olhares cruzados que se teceram numa interacção permanente entre as Ciências e a Filosofia. Desta interacção resultaram materiais didácticos diversificados, criativos, integradores e sustentados em perspectivas construtivistas. Cada grupo de trabalho implementou os materiais didácticos construídos de acordo com a planificação elaborada para o efeito.

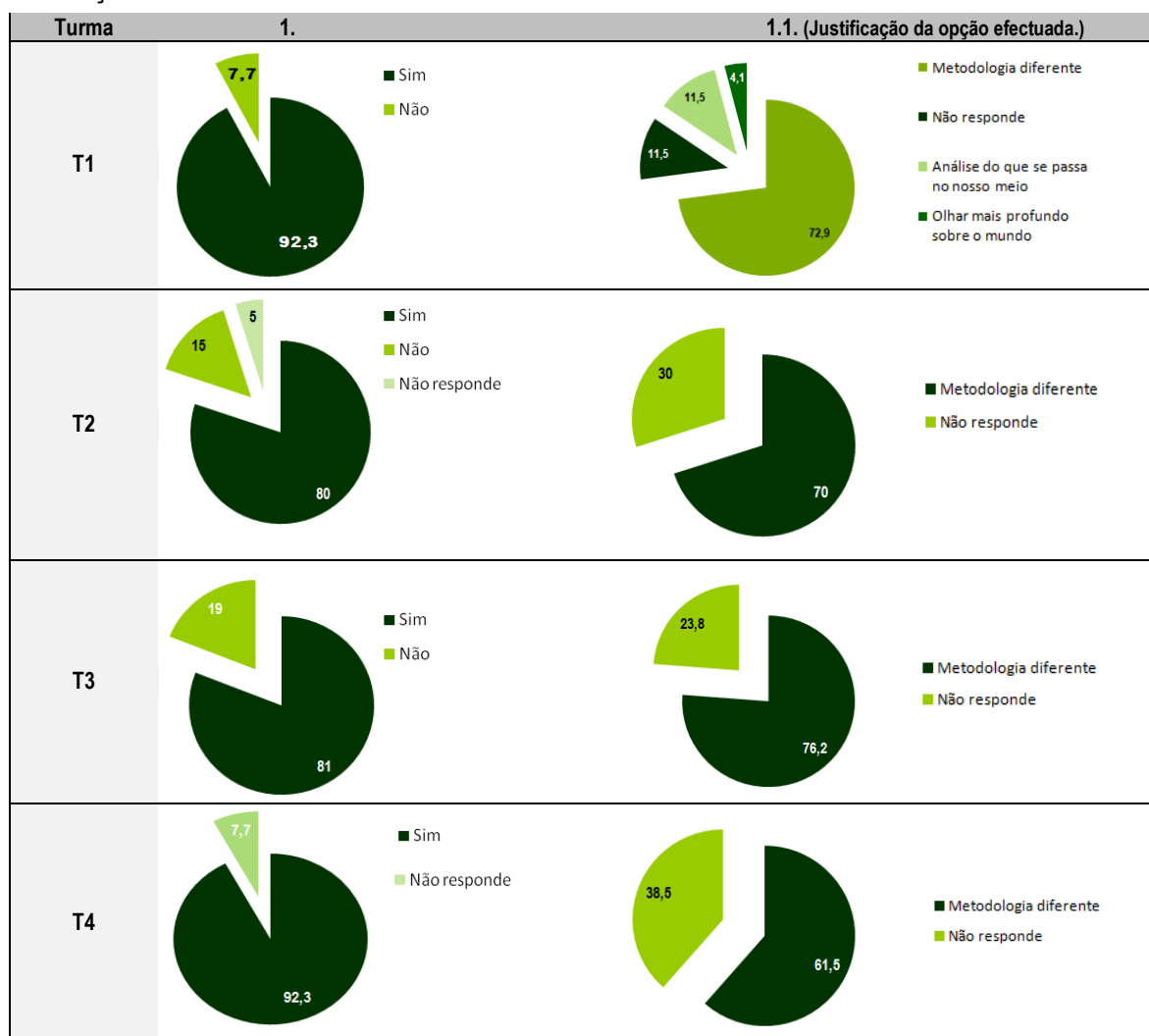
2.2.3. Resultado da aplicação do questionário aos alunos

As quatro questões que integram a parte II do questionário permitem-nos explicitar o posicionamento dos alunos face à metodologia implementada na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* e, deste modo, avaliarmos o grau de percepção que os alunos tiveram do carácter inovador e interdisciplinar dos materiais didácticos implementados pelos seus professores de Ciências e de Filosofia, bem como dos seus impactes na melhoria das aprendizagens no âmbito da educação para a sustentabilidade.

A análise dos dados obtidos na pergunta 1 permite-nos avaliar se os alunos tiveram a percepção de que a experiência vivenciada no decorrer da implementação dos materiais didácticos se distinguiu de outras utilizadas pelo professor nas aulas. O Quadro 6.14 apresenta os resultados obtidos a partir da análise dos questionários aplicados nas sete turmas do ensino secundário onde foram implementados os materiais didácticos.

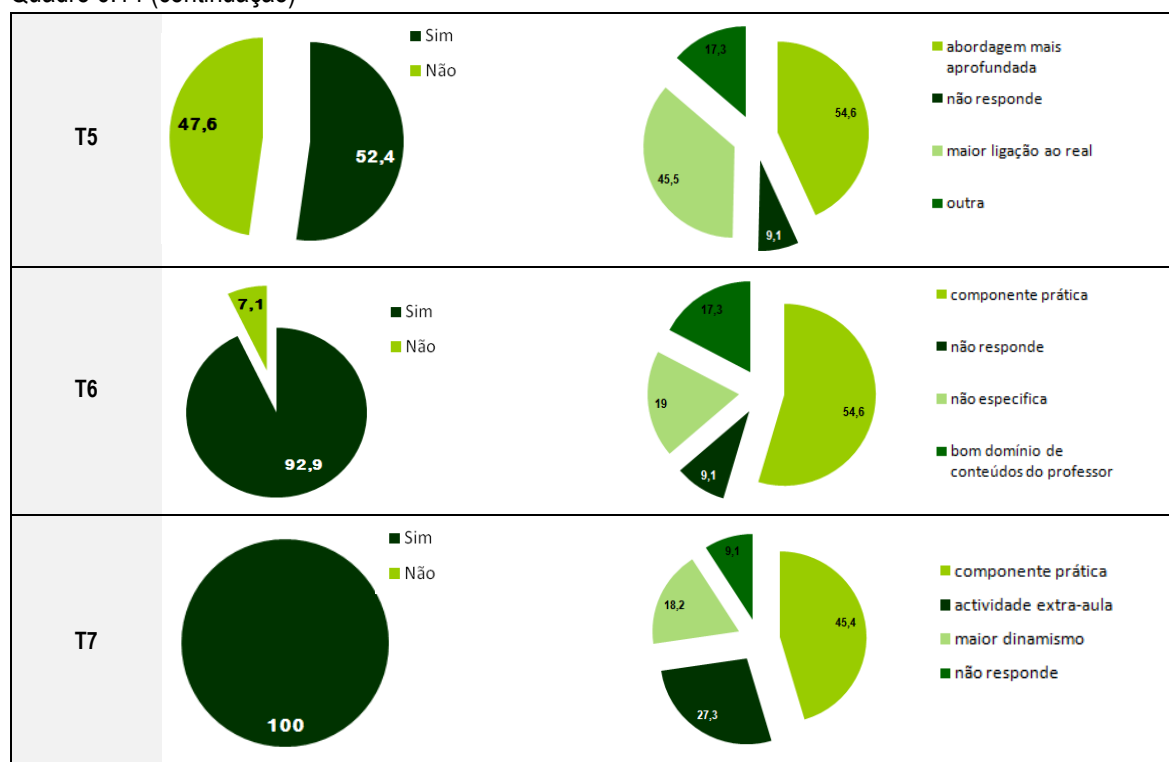
Quadro 6.14

Reconhecimento, Por Parte dos Alunos, do Carácter Inovador da Experiência Vivenciada e Respectiva Justificação



(continua)

Quadro 6.14 (continuação)

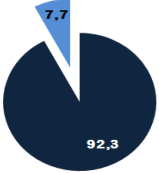
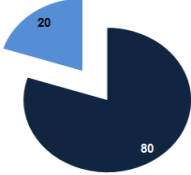
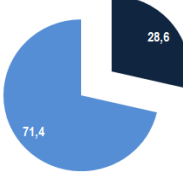
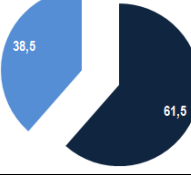
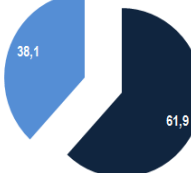
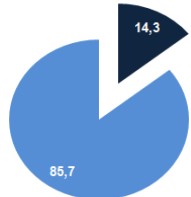
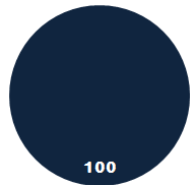


Nas turmas T1, T2, T3, T4, T6 e T7 mais de 80% dos alunos reconheceram que a experiência vivenciada se distinguiu de outras usadas pelos professores nas aulas, apresentando, por isso, características inovadoras. Estas, na opinião dos alunos, recaem no facto de possuir uma metodologia diferente da que habitualmente os professores implementam, com uma maior componente prática, um maior dinamismo e uma maior valorização dos contextos que rodeiam os alunos, o que contribuiu para uma visão mais profunda dos problemas que afectam o planeta.

A análise dos dados obtidos na pergunta 2 permite-nos diagnosticar a percepção que os alunos tiveram do carácter interdisciplinar da metodologia implementada, com a explicitação de alguns exemplos de conceitos de Ciências e de Filosofia. No Quadro 6.15 apresentamos os resultados obtidos nas sete turmas do ensino secundário onde foram implementados os materiais didácticos.

Quadro 6.15

Reconhecimento, por Parte dos Alunos, do Carácter Interdisciplinar da Experiência Vivenciada

Turma	2.	2.1. (Se respondeu <u>sim</u> especifique os principais conceitos abordados.)
T1	 <p>■ Sim ■ Não</p>	<p>Biologia – Tipos de doenças como consequência das alterações climáticas e efeitos nos seres vivos, biomassa, compostagem. Geologia – Características do planeta Terra, combustíveis fósseis, características das rochas, poluição dos recursos naturais. Física e Química – Composição dos compostos orgânicos e da atmosfera, energia, desenvolvimento sustentável. Filosofia – Responsabilidade ecológica, cidadania, consciência moral, solidariedade, silogismos, ética, educação para a sustentabilidade.</p>
T2	 <p>■ Sim ■ Não</p>	<p>Biologia – Compostagem, sustentabilidade. Geologia – Características do planeta Terra, combustíveis fósseis, poluição dos recursos naturais, impactos do Ser humano no planeta Terra. Física e Química – Composição do solo e da atmosfera. Filosofia – Consumismo, questões ambientais/sensibilização das pessoas, mente humana/mudança de comportamentos, ética, argumentos e raciocínio filosófico.</p>
T3	 <p>■ Sim ■ Não</p>	<p>Ética, meio ambiente, método científico, argumentação, sustentabilidade na Terra.</p>
T4	 <p>■ Sim ■ Não</p>	<p>Ética, planeta Terra, organizações não governamentais, protecção do ambiente e do planeta, protocolos e tratados ambientais, sustentabilidade na Terra.</p>
T5	 <p>■ Sim ■ Não</p>	<p>Ciclo hidrológico, distribuição de água potável na Terra, racionalização no consumo de água, chuvas ácidas, reacções químicas, ética, desenvolvimento sustentável.</p>
T6	 <p>■ Sim ■ Não</p>	<p>Ética, meio ambiente, método científico, argumentação, sustentabilidade na Terra.</p>
T7	 <p>■ Sim ■ Não</p>	<p>Consciência crítica, investigação científica, poluição ambiental, bioindicadores, ética, moral, sustentabilidade, direitos dos seres vivos.</p>

Em três turmas (T1, T2 e T7) mais de 80% dos alunos reconheceram a perspectiva interdisciplinar da metodologia implementada e em duas turmas (T4 e T5) mais de 60% dos alunos efectuaram esse reconhecimento. Este reconhecimento está patente no extracto da resposta apresentada por uma aluna: «Tratámos de Biologia quando falávamos das doenças que foram apresentadas como consequência do

dióxido de carbono, amianto, metano... (Física e Química) e com a compostagem que engloba a Geologia e a Biologia, tudo isto tratado filosoficamente (aluna de T1)».

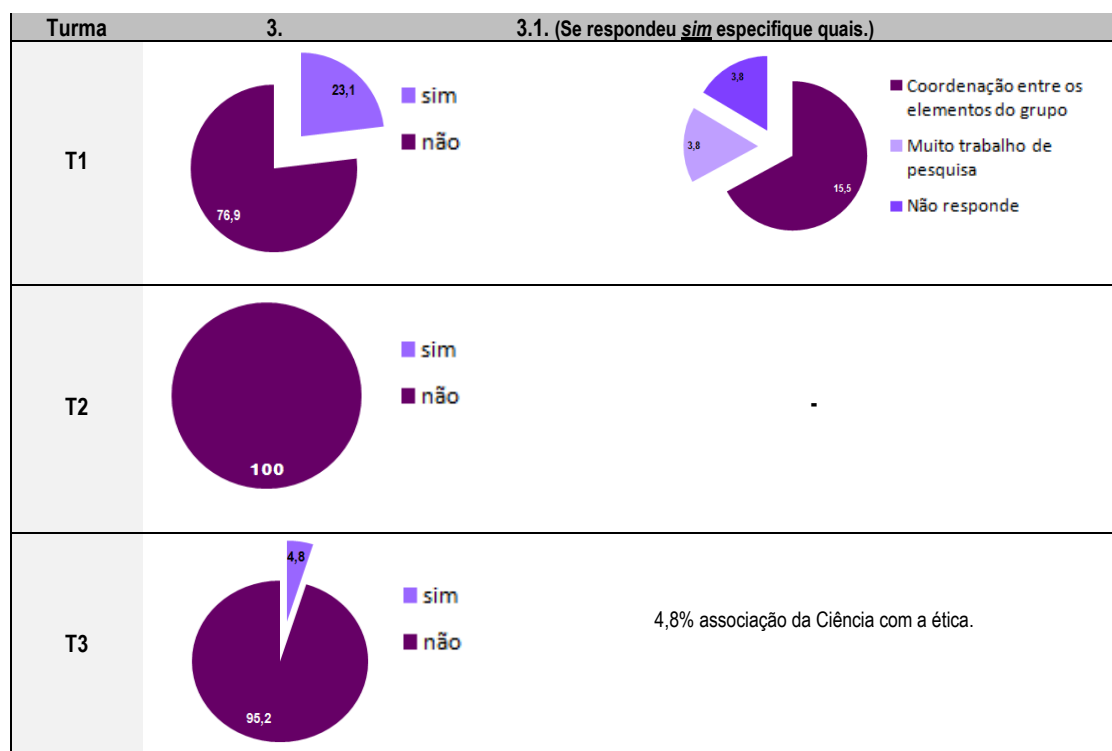
Nas turmas T3 e T6 a percentagem de alunos a efectuarem o reconhecimento da perspectiva interdisciplinar foi inferior, cerca de 29 e 15%, respectivamente. No entanto, quando efectuamos a análise dos conceitos que foram explicitados, constatamos que os professores abordaram, simultaneamente, conceitos de Ciências e de Filosofia, como por exemplo, ética, meio ambiente, método científico, argumentação e sustentabilidade na Terra.

Os principais conceitos indicados pelos alunos das restantes turmas foram os seguintes: tipo de doenças como consequência das alterações climáticas e efeitos nos seres vivos, biomassa, compostagem (Biologia); características do planeta Terra, combustíveis fósseis, características das rochas, poluição dos recursos naturais (Geologia); composição dos compostos orgânicos, da atmosfera e do solo, energia, desenvolvimento sustentável (Física e Química) e responsabilidade ecológica, cidadania, consciência moral, consciência crítica, solidariedade, silogismos, ética, educação para a sustentabilidade, direitos dos seres vivos, consumismo, questões ambientais/sensibilização das pessoas, mente humana/mudança de comportamentos, argumentos e raciocínio filosófico (Filosofia).

A análise dos dados obtidos na pergunta 3 permite-nos clarificar a percepção que os alunos tiveram das dificuldades inerentes à experiência vivenciada e, no caso de terem existido, a explicitação das mesmas. A análise dos resultados obtidos permitiu-nos construir o Quadro 6.16.

Quadro 6.16

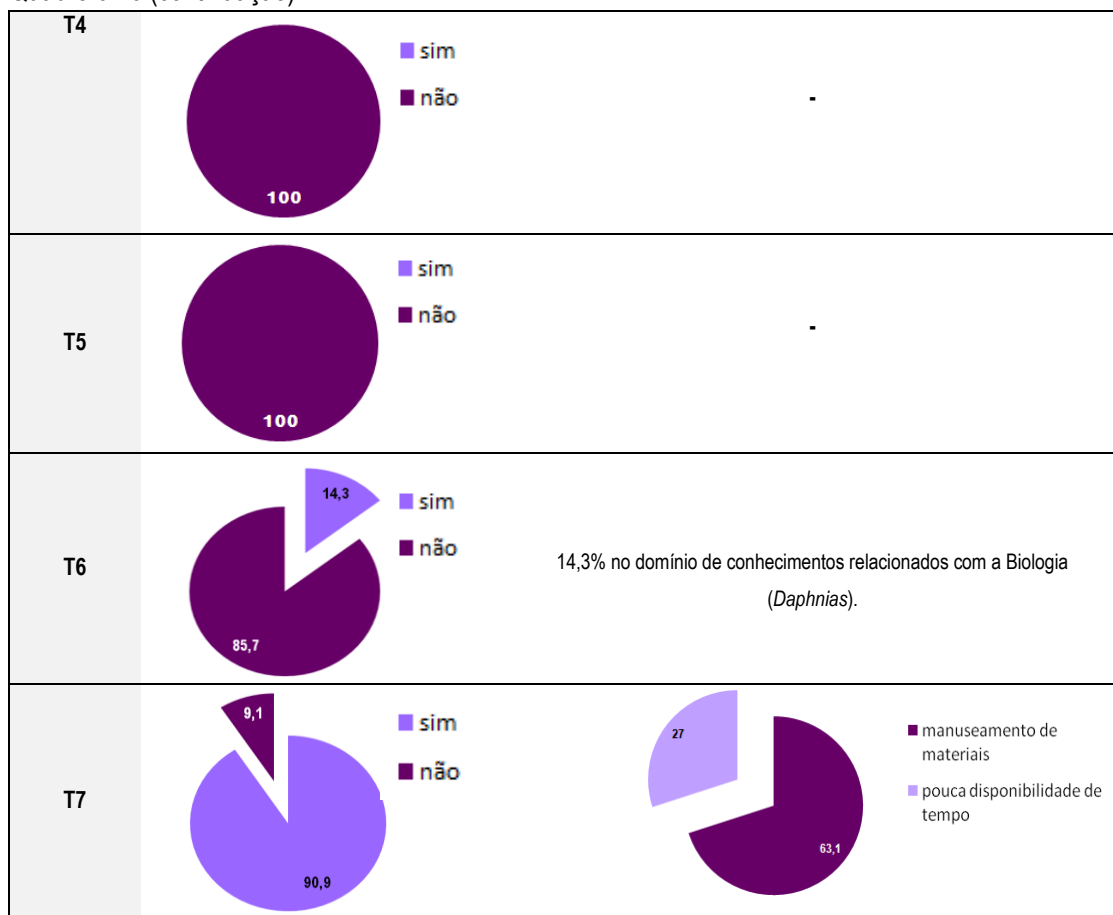
Dificuldades Sentidas pelos Alunos Durante a Experiência Vivenciada



(continua)

Avaliação do programa de formação

Quadro 6.16 (continuação)

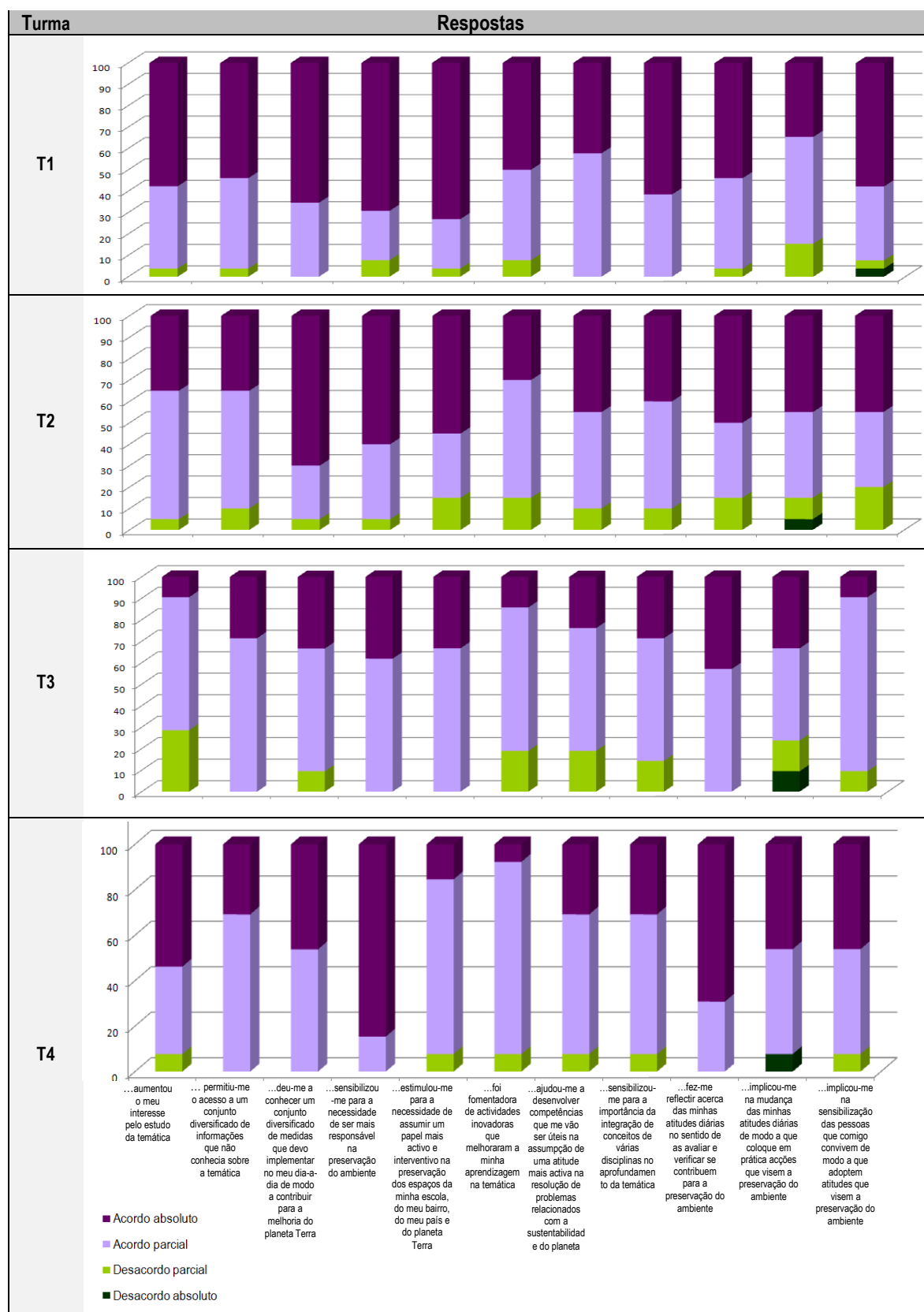


Em três turmas (T2, T4 e T5) os alunos não sentiram dificuldades no decorrer da metodologia implementada. Nas turmas T1, T3 e T6 mais de 80% dos alunos referem que não sentiram dificuldades e os alunos que as sentiram explicitam que as mesmas recaíram sobre aspectos metodológicos (ex.: coordenação da dinâmica do trabalho e organização do trabalho de pesquisa) e sobre aspectos conceptuais (ex.: domínio de conhecimentos de Biologia e de relacionamento da Ciência com a Ética). Na turma T7, cerca de 90% dos alunos referem que sentiram dificuldades de nível metodológico (ex.: manuseamento de materiais utilizados no Projecto *Daphnia* e gestão do tempo).

Na quarta pergunta procurávamos conhecer a percepção que os alunos tiveram relativamente à aprendizagem que fizeram durante a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. A análise dos resultados obtidos permitiu-nos construir o Quadro 6.17.

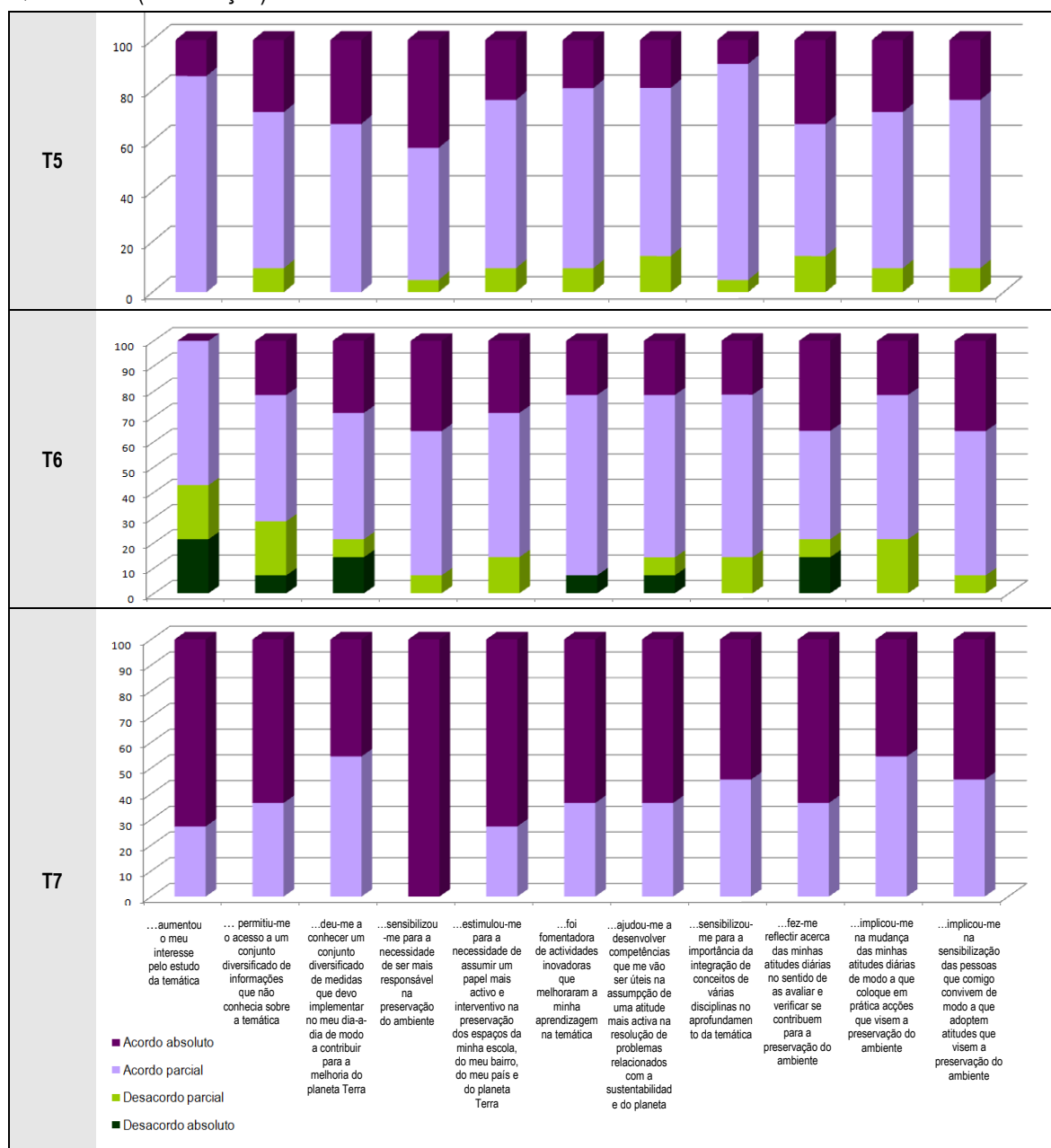
Quadro 6.17

Percepções dos Alunos Sobre a Aprendizagem Efectuada Durante a Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra



(continua)

Quadro 6.17 (continuação)



A análise do Quadro 6.17 permite-nos caracterizar as percepções que os alunos têm sobre a aprendizagem que fizeram durante a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Nas turmas T1, T2, T4 e T7 é elevada a percentagem de alunos que manifesta um acordo absoluto ao considerar que no decorrer da metodologia implementada:

- ◆ aumentaram o interesse pelo estudo da temática, tendo tido acesso a um conjunto diversificado de informações que não conheciam e foram sensibilizados para a importância da integração de conceitos de várias disciplinas no aprofundamento da temática;

- ◆ desenvolveram actividades inovadoras que melhoraram a aprendizagem da temática e que contribuíram para o desenvolvimento de competências úteis na assumpção de uma atitude mais activa na resolução de problemas relacionados com a sustentabilidade do planeta Terra;
- ◆ tiveram conhecimento de um conjunto diversificado de medidas a implementar no dia-a-dia, de modo a poderem contribuir para a melhoria do planeta Terra. Ficaram sensibilizados para a necessidade de serem mais responsáveis e de reflectirem sobre as suas atitudes diárias no sentido de as avaliarem e verificarem se contribuem para a preservação do ambiente;
- ◆ foram estimulados para a necessidade de assumirem um papel mais activo e interventivo na preservação dos espaços da escola, do bairro, do país e do planeta Terra e foram implicados na mudança das atitudes diárias, de modo a implementarem acções que visem a preservação do ambiente;
- ◆ foram, também, implicados na sensibilização das pessoas que com eles convivem para que adoptem atitudes que visem a preservação do ambiente.

Nas turmas T3, T5 e T6 é elevada a percentagem de alunos que manifesta um acordo parcial relativamente ao facto de considerarem que a metodologia implementada permitiu desenvolver aos aspectos anteriormente mencionados. Estes resultados indiciam que é importante que, nos próximos anos lectivos, os professores continuem a implementar materiais didácticos que ajudem os alunos a aumentar a sua formação no âmbito da educação para a sustentabilidade.

As respostas dos alunos parecem indicar que estes reconheceram que a experiência vivenciada se distinguiu de outras usadas pelos professores nas aulas, apresentando, por isso, características inovadoras. Possuía uma metodologia diferente da que habitualmente os professores implementam, com uma maior componente prática, um maior dinamismo e uma maior valorização dos contextos que rodeiam os alunos, o que levou a que tivessem uma visão mais profunda dos problemas que afectam o planeta Terra.

Acrescentamos, ainda, que os professores/formandos que implementaram os materiais didácticos valorizaram a pertinência dos mesmos no contributo que podem dar para o desenvolvimento nos alunos das competências definidas, que na opinião deles se podem traduzir na melhoria das suas aprendizagens e da sua formação, particularmente no âmbito da educação para a sustentabilidade.

2.2.4. Resultado da aplicação do questionário aos professores/formandos

A análise dos dados obtidos na pergunta 4 da parte IV do questionário permite-nos caracterizar o impacto que o programa de formação teve nos professores/formandos relativamente à leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. O Quadro 6.18 apresenta dados que permitem explicitar as percepções dos professores/formandos relativamente à pertinência da dinâmica criada na CAInter no potenciar da leccionação da referida temática.

Quadro 6.18

Pertinência da Dinâmica Criada na CAInter no Potenciar da Leccionação da Temática Sustentabilidade na Terra

A dinâmica criada na CAInter...	Grau de concordância			
	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto
4.1. ...proporcionou-me uma maior fundamentação no domínio dos conteúdos das temáticas em estudo.	0,0%	0,0%	45,8%	54,2%
4.2. ...proporcionou-me uma maior fundamentação no domínio da didáctica das temáticas em estudo.	0,0%	0,0%	41,7%	58,3%
4.3. ...permitiu-me incrementar a reflexão sobre a pertinência da interacção dos quadros teóricos da <i>Sustentabilidade na Terra</i> e da <i>Responsabilidade ecológica</i> .	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%
4.4. ...permitiu-me compreender e apropriar-me da multidimensionalidade imposta pela interacção dos quadros teóricos da <i>Sustentabilidade na Terra</i> e da <i>Responsabilidade ecológica</i> .	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
4.5. ...contribuiu para uma maior consciência acerca da responsabilidade que tenho na leccionação das temáticas em estudo.	0,0%	4,2%	25,0%	70,8%
4.6. ...deu-me a conhecer um conjunto alargado de sugestões metodológicas que posso utilizar na abordagem das referidas temáticas.	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
4.7. ...sensibilizou-me para a importância de na leccionação das temáticas em estudo promover uma abordagem interdisciplinar entre as Ciências e a Filosofia.	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%
4.8. ...permitiu-me a construção de materiais didácticos numa lógica interdisciplinar que me vão ser úteis na leccionação das referidas temáticas.	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
4.9. ...proporcionou-me o acesso a um conjunto diversificado de materiais didácticos e de material de apoio que me vão ser úteis na leccionação das referidas temáticas.	0,0%	4,2%	12,5%	83,3%
4.10. ...permitiu-me desenvolver competências que me vão ser úteis na leccionação das temáticas em estudo, em contextos curriculares e/ou extracurriculares.	0,0%	0,0%	29,2%	70,8%

Mais de 70% dos professores/formandos considerou que a dinâmica criada no decorrer da implementação do programa de formação contribuiu para potenciar a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, pelos seguintes aspectos:

- proporcionou o acesso a um conjunto diversificado de materiais didácticos e de material de apoio, úteis para a leccionação da temática (83,3%);
- permitiu a compreensão e a apropriação da multidimensionalidade imposta pela interacção dos quadros teóricos da *Sustentabilidade na Terra* e da *Responsabilidade ecológica* (75,0%);
- deu a conhecer um conjunto alargado de sugestões metodológicas que podem ser utilizadas na abordagem da temática (75,0%);
- permitiu a construção de materiais didácticos numa lógica interdisciplinar úteis para a leccionação da temática (75,0%);
- permitiu desenvolver competências úteis para a leccionação da temática, em contextos curriculares e/ou extracurriculares (70,8%);
- contribuiu para uma maior consciência acerca da responsabilidade pessoal na leccionação da referida temática (70,8%).

Mais de 65% dos professores/formandos considerou que o programa de formação os sensibilizou para a importância de na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* se promover uma abordagem

interdisciplinar entre as Ciências e a Filosofia. Cerca de 55% considerou que o programa de formação proporcionou uma maior fundamentação no domínio da didáctica e dos conteúdos da temática em estudo.

Em termos globais, consideramos que os professores/formandos avaliaram muito positivamente a dinâmica criada na CAInter como contributo para o seu desenvolvimento profissional, visando potenciar a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

2.2.5. Reflexões da investigadora

A dinâmica criada nas doze primeiras sessões do programa de formação traduziu-se em frequentes momentos de partilha, de fundamentação, de confronto e de (re)construção de crenças, significados, conhecimentos e práticas pedagógicas sobre a temática *Sustentabilidade da Terra*. Os olhares cruzados trazidos pelos investigadores que dinamizaram algumas sessões do programa de formação traduziram-se num aprofundamento do quadro teórico e didáctico dos professores/formandos sobre a temática, como o atestam as reflexões de dois professores/formandos:

- (...) uma formação deste tipo não só me reaviva as motivações, como me actualiza, quer ao nível científico, quer no que à didáctica diz respeito, me permite conviver com novas perspectivas e, por consequência, me confere segurança na abordagem destas temáticas (1ª reflexão, F1);
- [os formadores] terem partilhado connosco materiais, alguns muito relevantes, e que nos vão ajudar, não só na construção dos materiais necessários para a segunda fase da formação, mas, e mais importante para os próximos anos (1ª reflexão, F2).

A concepção dos materiais didácticos para a leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* pôde reflectir as perspectivas desenvolvidas pelos professores/formandos durante a fase inicial do programa de formação e traduziu-se na construção de materiais didácticos diversificados e concebidos numa perspectiva interdisciplinar. A implementação dos materiais didácticos nas turmas seleccionadas, numa perspectiva interdisciplinar, permitiu a realização de numerosas acções que visaram os alunos das turmas envolvidas e a comunidade educativa. A título de exemplo, apresentamos algumas das acções que foram realizadas pelos elementos da CAInter no decorrer da implementação dos materiais didácticos:

- a abordagem na sessão 5 das relações interdisciplinares entre a sustentabilidade e a mitologia levou a que uma professora/formanda efectuassem uma síntese de um documento disponibilizado pelo formador convidado (cf. *Educação para o (des)envolvimento. Um estudo mitanalítico*, Araújo & Freitas, 2008, Apêndice 5.1 - E) e o enviasse para um concurso promovido pelo Teatro Viriato (Viseu), tendo algumas ideias do mesmo sido integradas no guião da peça *Mitodopolus* que esteve em cena no Teatro Viriato na primeira semana de Maio de 2009;
- a apresentação na sessão 11 do Projecto *Um milhão de carvalhos para a Serra da Estrela*, levou a que uma professora/formanda sensibilizasse os seus alunos do 12º ano de escolaridade, na disciplina de Área de Projecto, para se envolverem na reflorestação da Serra da Estrela. Esta actividade decorreu na Serra da Estrela no dia 14 de Março de 2009, e nela participaram 55 pessoas da escola que aí plantaram 400 carvalhos e bétulas;

- a concepção e realização de exposições na escola de sensibilização da comunidade educativa no Dia da Terra (22 de Abril) e no Dia do Ambiente (5 de Junho), sobre as temáticas trabalhadas por alguns grupos da formação;
- a concepção de materiais diversos que foram apresentados em exposições que ocorreram na região de Viseu (ex.: ExpoOportunidades e Feira das Profissões);
- a realização de acções de sensibilização, dinamizadas pelos alunos de algumas turmas, junto dos assistentes operacionais da escola, dos alunos de outras turmas de diferentes níveis de escolaridade, incluindo os alunos do ensino nocturno, e dos encarregados de educação;
- a introdução de contentores de separação de resíduos em vários locais da escola;
- a participação da formadora/investigadora na dinamização de uma palestra sobre *Sustentabilidade* que decorreu no dia 3 de Junho de 2009 na escola, no âmbito da comemoração do Dia das Áreas Curriculares Não Disciplinares;
- a divulgação a todos os professores da escola do documento *Sustentabilidade na Terra e Responsabilidade Ecológica... As nossas escolhas*, de modo a que o mesmo pudesse vir a ser utilizado como instrumento de trabalho por toda a comunidade educativa;
- a adesão à campanha *Compromisso para uma educação para a sustentabilidade*, lançada no âmbito da Década da Educação para um Futuro Sustentável (<http://www.oei.es/decada/>), onde todos os professores/formandos assinaram um *Compromisso para a Sustentabilidade* e se comprometeram a implementar na sua actividade pedagógica medidas que visem a sustentabilidade do planeta Terra;
- a apresentação da proposta para o ano lectivo de 2009/2010 da abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* na Área de Projecto do 8º ano de escolaridade;
- a apresentação de um projecto sobre a temática *Agir-Ambiente* e a subtemática *Consumo Sustentável*, para ser concretizado na escola nos próximos anos lectivos;
- a mobilização da comunidade educativa na campanha de recolha de bolota (*Quercus pyrenaica*), que decorreu em Setembro de 2009 e permitiu a obtenção de 30 000 bolotas que foram semeadas para, posteriormente, os carvalhos jovens serem plantados na Serra da Estrela.

As macro acções promovidas/dinamizadas pelos elementos da CAInter no decorrer da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* tiveram um real impacto na comunidade educativa, que expressou frequentes vezes elogios pela dinâmica criada e pela sensibilização efectuada na área da educação para a sustentabilidade.

A nível meso, destaca-se a forma como os materiais didácticos construídos pelos professores/formandos foram concebidos e implementados no contexto de sala de aula de várias turmas e os impactes positivos do trabalho interdisciplinar desenvolvido, que se traduziu num enriquecimento de perspectivas e numa maior consciencialização dos professores/formandos para a importância da temática *Sustentabilidade na Terra*, como o exemplificam os extratos das reflexões de dois professores/formandos:

- Os materiais didácticos construídos terão, sem dúvida, efeitos positivos na formação dos alunos uma vez que são vários professores a fazer a abordagem à mesma temática mas, em contextos e perspectivas diferentes, potenciando o conhecimento global e local do mundo e dando novas perspectivas de actuação face à temática em estudo (2ª reflexão, F6);
- Acredito que a abordagem das temáticas da *Sustentabilidade na Terra* e da *Responsabilidade ecológica* a partir do ensino básico contribua de forma irreversível para ajudar os alunos a serem cidadãos mais críticos, activos e interventivos na resolução dos problemas que afectam o planeta Terra (2ª reflexão, F17).

A nível micro, destacam-se os impactes nos alunos, que decorrem da implementação dos materiais didácticos concebidos numa perspectiva interdisciplinar e de que já demos conta na secção 2.2.3. Reforçamos o reconhecimento dos alunos de que a experiência vivenciada possuía uma metodologia diferente da que habitualmente os professores implementam, com uma maior componente prática, um maior dinamismo e uma maior valorização dos contextos que rodeiam os alunos, o que contribuiu para uma visão mais profunda dos problemas que afectam o planeta Terra e uma formação mais alargada e integrada, particularmente no âmbito da educação para a sustentabilidade.

Os indicadores obtidos nesta fase da investigação vão ao encontro das recomendações actuais que valorizam a importância de na escola se implementarem projectos interdisciplinares para a sustentabilidade, contemplando o levantamento dos problemas locais numa perspectiva geral da situação do mundo e, no decorrer da sua implementação, se adoptem medidas que possam contribuir para a sua minimização (Arima et al., 2004; DNUEDS, 2006; Huckle, 2006).

Os materiais didácticos implementados foram ao encontro das responsabilidades éticas e científicas assumidas pelos investigadores e pelos professores/formandos envolvidos nesta investigação. A consciência interdisciplinar despertada durante a concepção e implementação de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra* enquadra-se naquilo a que Felix Guattari chamou de «interdisciplinaridade ecológica» (1989:23), dado que visou fomentar vectores potenciais de singularização e apoiar os professores de Ciências e de Filosofia em aberturas prospectivas e inovadoras, enquadradas numa solidariedade epistemológica dos domínios implicados.

A leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* foi propícia à vivência, por parte dos alunos, de experiências de aprendizagem activas e contextualizadas, numa perspectiva global e interdisciplinar, permitindo (re)aproximar o conhecimento científico do conhecimento do quotidiano e evidenciando as ligações entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente. Permitiu, também, uma abordagem interdisciplinar que promoveu a interligação de conteúdos programáticos leccionados nas disciplinas de Biologia e Geologia, de Física e Química A e de Filosofia. Neste sentido, reforçou a opinião de Mathesis (1992) que considera que a interdisciplinaridade entre diversas disciplinas pode facilitar a abordagem de temáticas complexas, como é o caso da *Sustentabilidade na Terra*. Ao longo da concepção e da implementação dos materiais didácticos efectivámos o pensamento de Edgar Morin (2002a), no que se refere ao facto de considerar que a educação para a sustentabilidade necessita de uma interacção dos

conhecimentos resultantes das ciências naturais, das ciências humanas e das humanidades (ex.: Filosofia, História, Literatura, Poesia e Artes).

A interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia, efectuada na concepção e implementação de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra*, assumiu-se no quadro de uma educação para a sustentabilidade que estabeleceu interações entre diversas áreas do saber – Biologia, Geologia, Física, Química e Filosofia. Procurou romper as barreiras disciplinares existentes entre estas áreas do saber e potenciar as características específicas de cada disciplina na procura de uma formação mais integral dos alunos, particularmente no âmbito da educação para a sustentabilidade.

2.3. Percepções sobre os impactes do programa de formação no desenvolvimento profissional dos seus participantes

O desenvolvimento profissional deve, na opinião de Guskey (2000), ser um processo deliberado, conduzido por uma visão clara dos propósitos e das metas que se pretendem atingir. Aliás, Lai e outros (2006) consideram que para que seja efectivo é necessário possuir as seguintes características: corresponder às necessidades individuais dos professores; haver o reconhecimento do conhecimento existente; ocorrer a contextualização na prática; corresponder a questões teóricas e pedagógicas suscitadas pelos professores; e constituir-se como um processo amplo de desenvolvimento profissional, envolvendo a resolução de problemas de forma colaborativa. Abell e outros (2007) consideram, por isso, necessário que as experiências vivenciadas sejam orientadas para a melhoria do conhecimento profissional e da prática dos professores.

As comunidades de aprendizagem são reconhecidas como potencial efectivo para o desenvolvimento profissional (Fusco et al., 2000; Barab et al., 2002; Lai et al., 2006), dado o contexto de aprendizagem situada na prática, de reflexão do professor sobre a sua prática e de permitirem que os professores actuem como co-produtores de conhecimento. São reconhecidas, também, pelos seguintes aspectos: diminuírem o isolamento dos professores e potenciarem a sua capacidade crítica (Thomas et al., 1998); permitirem a aprendizagem da teoria e da prática (Barab et al., 2002); oferecerem experiências de desenvolvimento profissional inovadoras e teoricamente actualizadas (Fusco et al., 2000); e permitirem aos professores avaliar as suas convicções e as práticas (Barab et al., 2001).

No âmbito desta investigação procuramos identificar as percepções sobre os impactes que o programa de formação, implementado numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, teve no desenvolvimento profissional dos seus participantes, tendo por base os dados recolhidos nos seguintes instrumentos: 1ª, 2ª e 3ª reflexões (professores/formandos); questionário (professores/formandos); e diário de investigadora.

2.3.1. Reflexões dos professores/formandos

Realizadas as etapas do percurso analítico apresentadas no Quadro 6.7 na primeira reflexão, constatamos que os aspectos mais valorizados nas percepções sobre o impacto das doze primeiras sessões de formação no desenvolvimento profissional são os seguintes: actualização científica e didáctica; mudança conceptual sobre a interdisciplinaridade; partilha de materiais didácticos; e o incremento da confiança e da reflexão. Os professores/formandos atribuem elevada pertinência às temáticas abordadas no programa de formação para o seu desenvolvimento profissional (ex.: Educação em Ciência, investigação em Didáctica, interdisciplinaridade e sustentabilidade na Terra). No Quadro 6.19 apresentamos exemplos de respostas que evidenciam os aspectos mais valorizados pelos professores/formandos.

Quadro 6.19

Aspectos Valorizados pelos Professores/Formandos nas Primeiras Doze Sessões de Formação e que Contribuíram para o Desenvolvimento Profissional

Aspectos valorizados	Exemplos de resposta
Actualização científica e didáctica	<ul style="list-style-type: none"> - (...) uma formação deste tipo não só me reaviva as motivações, como me actualiza, quer ao nível científico, quer no que à didáctica diz respeito, me permite conviver com novas perspectivas e, por consequência, me confere segurança na abordagem destas temáticas (F1). - Depois das sessões [sobre mitologia] comprei e li alguns livros sobre os mitos e encontrei formas novas para abordar alguns conceitos/temas que nunca me tinha apercebido poderem ter novas abordagens (F2). - (...) integração de saberes, de metodologias «activas-construtivas» e de valores de «educação para a cidadania» e de «responsabilidade ecológica» (F13). - (...) a discussão destas temáticas com os colegas e o leque variado de perspectivas abertas pelos formadores me conduziram a uma abordagem mais completa e rica dos conteúdos programáticos neste âmbito (F17).
Mudança conceptual sobre a interdisciplinaridade	<ul style="list-style-type: none"> - (...) provocação de mudança conceptual em integração e (re)ligação dos saberes: compreensão de necessidade de visão «holística» dos problemas (F13).
Partilha de materiais didácticos	<ul style="list-style-type: none"> - (...) terem partilhado connosco materiais, alguns muito relevantes, e que nos vão ajudar, não só na construção dos materiais necessários para a segunda fase da formação, mas, e mais importante para os próximos anos (F2).
Discussão partilhada de estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - (...) estou agora muito consciente da necessidade de passar esta informação para os alunos, não apenas com discursos mas essencialmente com o provocar de situações, semelhantes às vividas nestas sessões, que lhes permitam consciencializar-se desta necessidade de alterar hábitos individuais e familiares para dar outro rumo à sustentabilidade no planeta (F26). - (...) senti uma “obrigação” de partilhar a informação com os meus alunos (F6). - Sinto-me capaz de implementar mais medidas que visem a preservação do ambiente bem como transmitir aos meus alunos aquilo que aprendi, melhorando a sua aprendizagem, transmitindo-lhes perspectivas diferentes e muito importantes sobre o que ainda se pode fazer (F12).
Incremento da confiança	<ul style="list-style-type: none"> - Consegui ainda cativar os colegas, por me sentir muito mais confiante neste tema, para abordarem o próximo tema programático, “Da atmosfera ao oceano: soluções na Terra e para a Terra”, aplicando os materiais resultantes desta oficina de formação (F26).
Incremento da reflexão	<ul style="list-style-type: none"> - (...) tem contribuído para uma maior reflexão na fase de conceptualização e implementação de estratégias de ensino-aprendizagem bem como na avaliação das mesmas, permitindo práticas de ensino mais fundamentadas (F22). - (...) têm-me permitido questionar e confrontar estratégias, hábitos, metodologias de trabalho e, por outro, desenvolver uma atitude mais crítica e reflexiva, não só relativamente aos processos de ensino-aprendizagem, mas também em relação à fundamentação didáctica das estratégias planeadas e utilizadas. Sobretudo, tem-me alertado para a necessidade de maior rigor na planificação das estratégias e metodologias (F24).

Os professores/formandos consideraram que a fundamentação teórica do programa de formação contribuiu para: uma actualização científica e didáctica sobre temáticas pertinentes para a actividade docente; a mudança conceptual incrementando a valorização de uma abordagem holística e integradora dos saberes; a partilha de materiais didácticos e a discussão de estratégias pertinentes para as práticas pedagógicas; e um incremento da reflexão. Os professores/formandos consideraram, por isso, que com base no quadro teórico construído no decorrer do programa de formação aumentaram a autonomia e a confiança nas suas práticas pedagógicas.

Na segunda reflexão os professores/formandos valorizaram o facto de terem mobilizado o quadro teórico na construção dos materiais didácticos, como o exemplifica o extracto retirado de uma reflexão que a seguir apresentamos:

- *A abordagem à forma como tem evoluído, ao longo do tempo, o pensamento do ser humano em relação à natureza, as reflexões sobre as implicações do ser humano que teve sobre a natureza no estado actual do planeta Terra e sobre a emergência planetária para a construção de um futuro sustentável, o reconhecimento da importância da carta da Terra na promoção da educação para a sustentabilidade, o conhecimento de projectos que contribuem para a sustentabilidade da região de Viseu e o contributo que cada formando deu durante a apresentação das suas escolhas de filmes e livros e que apelam à sustentabilidade na Terra e à responsabilidade ecológica foram aspectos que contribuíram para a construção e o enriquecimento dos materiais didácticos (F23).*

Os professores/formandos foram unânimes em considerarem que o trabalho colaborativo e interdisciplinar desenvolvido durante o processo de construção dos materiais didácticos permitiu um maior enriquecimento e uma melhor fundamentação dos mesmos e contribuiu para o seu desenvolvimento profissional. Tal está patente nos extractos retirados de duas reflexões que a seguir apresentamos:

- *A interdisciplinaridade com as disciplinas envolvidas é um processo que apesar de ser difícil e desafiador, é bastante enriquecedor no sentido em que se estabelecem novas informações que são integradas numa estrutura de conhecimento pré-existente, permitem abordagens diferenciadas e implementação de estratégias diversificadas (2ª reflexão, F6);*
- *Do trabalho colaborativo e da interdisciplinaridade que se foram desenvolvendo, resultaram materiais didácticos e estratégias de trabalho susceptíveis de criar nos alunos uma maior envolvimento que é necessária para uma verdadeira educação para a sustentabilidade. O trabalho em equipa e o confronto de ideias, perspectivas e saberes, proporciona a construção de abordagens mais dinâmicas, que resultarão num enriquecimento profissional com fortes repercussões na prática profissional futura (2ª reflexão, F24).*

Os professores/formandos avaliaram muito positivamente os impactes que o processo de construção dos materiais didácticos teve na melhoria do seu desenvolvimento profissional e no esbater de barreiras disciplinares existentes entre os professores de Ciências e de Filosofia.

Realizadas as etapas do percurso analítico apresentadas no Quadro 6.7 na terceira reflexão, constatamos que os aspectos mais valorizados nas percepções sobre o impacto do processo vivenciado ao longo do programa de formação no desenvolvimento profissional são os seguintes: pertinência dos conteúdos abordados; aplicação prática do que foi aprendido; incremento da criatividade, da motivação e da reflexividade; e a fundamentação didáctica. No Quadro 6.20 apresentamos exemplos de respostas que evidenciam os aspectos mais valorizados pelos professores/formandos.

Quadro 6.20

Dimensões do Desenvolvimento Profissional Valorizadas pelos Professores/Formandos Durante a Implementação do Programa de Formação

Dimensões valorizadas	Exemplos de resposta
Pertinência dos conteúdos abordados	<p>- Os diferentes temas abordados ao longo das várias sessões plenárias foram oportunos e interessantes, para o que contribuiu largamente os oradores escolhidos, no entanto, (...) aquela que eu recorro melhor e por isso terá sido a que mais me marcou foi a que decorreu (...) sobre os mitos, uma vez que eu sou uma apaixonada pelas culturas antigas (Gregas, Egípcia, Romana) e, embora tenha já lido imenso sobre os mitos nunca os tinha enquadrado na aprendizagem das Ciências e hoje considero que têm um enorme potencial (F2).</p> <p>- (...) as temáticas abordadas foram muito pertinentes, inteiramente relacionadas com os programas das disciplinas envolvidas e debateram problemas bastante actuais (F6).</p> <p>- (...) foram não apenas motivantes, mas também, em muitos aspectos, inovadores na formulação e na sua pertinência de aplicação às temáticas da educação ambiental, sustentabilidade, cidadania e responsabilidade ecológica. Propiciaram a reflexão acerca das concepções pedagógico-didáticas adoptadas, ainda que implicitamente, por diferentes grupos de professores, de diferentes áreas disciplinares, promovendo a consciencialização de eventuais problemas, a compreensão de novas perspectivas e a necessidade de mudança de práticas. Promoveram o diálogo inter-pares acerca dos domínios científicos de exercício da actividade docente, abrindo espaço ao reconhecimento de afinidades, à partilha de informação e, por isso, ao reconhecimento da necessidade de colaboração interdisciplinar (F13).</p>
Aplicação prática do que foi aprendido	<p>- (...) conseguiu-se passar do papel à prática, construindo novos materiais didácticos, fazer uma intervenção pedagógica e implementar com os alunos e comunidade educativa, o que tinha sido inicialmente planeado, conseguindo assim, que o objectivo fosse atingido e superado e ter consciência de que os alunos foram bem orientados e colaboradores, pois, exigimos por vezes dele, colaboração para além do seu horário lectivo (F6).</p> <p>- [implementação de] estratégias motivantes de diálogo orientado e confronto de ideias para promoção de competências cognitivas (incluindo o pensamento crítico) e sócio-afectivas (incluindo o saber ouvir, a participação disciplinada, o respeito pelas diferenças, a colaboração em grupo e a consciência cívica interventiva e responsável, ...) (F13).</p>
Incremento da criatividade	<p>- (...) possibilitou uma maior criatividade e fomentou actividades mais fundamentadas, em termos conceptuais e mais diversificadas em termos práticos, como: construção e exposição de trabalhos de sensibilização a nível da responsabilidade ecológica, uma maior consciencialização dos fenómenos que afectam o nosso planeta Terra, uma maior consciencialização pela importância da água e o futuro sustentável do planeta (F11).</p>
Incremento da motivação	<p>- (...) esta formação representou uma mais-valia para mim. Desde logo fiquei mais alerta para as temáticas abordadas pela Filosofia que eu não tinha ideia que nos novos programas eram abordadas, e que possibilitam realmente um trabalho conjunto em interdisciplinaridade, que me era totalmente desconhecida (F2).</p> <p>- Relativamente à minha formação pessoal, as temáticas abordadas relembrou-me e deram-me mais força para as pequenas medidas que assumo na minha vida pessoal, tenham um sentido global. Em relação à minha vida profissional, julgo que as experiências trazidas a esta oficina de formação, as temáticas nela abordadas, os materiais fornecidos e construídos irão diversificar e enriquecer as estratégias a usar na minha prática lectiva (F3).</p>
Fundamentação didáctica	<p>- Operou-se em cada um de nós uma (co)construção de conhecimento que permitiu (re)adquirir outra visão da realidade e do próprio processo de ensino e de aprendizagem que potenciará novas formas de estar e de agir, individual e colectivamente. Todo este processo de conhecer, de aprender e de ensinar a aprender promoveu uma (co)construção pessoal de conhecimentos, de experiências, de acções onde a afectividade assumiu um papel determinante (F9).</p>
Incremento da reflexividade	<p>- Penso que cada um de nós se tornou mais reflexivo (capaz de pensar quotidianamente nas suas práticas com vista a melhorá-las) e também penso que esta formação contribuiu para que cada um de nós se sinta mais autónomo e capaz de assumir opiniões e tomar decisões em contextos diversos (F17).</p>

Pela pertinência dos conteúdos abordados, pela aplicação prática do que foi aprendido, pela fundamentação didáctica proporcionada e pelo incremento da criatividade, da motivação e da reflexão, os professores/formandos consideraram que o programa de formação teve impactes muito positivos no seu desenvolvimento profissional.

2.3.2. Resultado da aplicação do questionário aos professores/formandos

A análise dos dados obtidos nas perguntas 1 e 3 da parte IV do questionário permite-nos caracterizar a percepção que os professores/formandos têm sobre a aprendizagem que consideraram ter efectuado durante a implementação do programa de formação e a pertinência atribuída à dinâmica criada no desenvolvimento profissional.

Na pergunta 1 pretendíamos conhecer as percepções dos professores/formandos relativamente ao grau de aprendizagem que consideraram ter efectuado no âmbito da sua participação na CAInter e os dados obtidos permitiram-nos construir o Quadro 6.21.

Quadro 6.21

Aprendizagem que os Professores/Formandos Consideraram ter Efectuado no Âmbito da sua Participação na CAInter

Grau de aprendizagem	Grau de concordância			
	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto
1.1. A dinâmica criada na CAInter contribuiu para a melhoria da minha formação pessoal.	0,0%	0,0%	37,5%	62,5%
1.2. A dinâmica criada na CAInter contribuiu para a melhoria do meu desempenho profissional.	0,0%	0,0%	29,2%	70,8%
1.3. Aprendi muito com os colegas dos outros grupos de docência.	0,0%	0,0%	29,2%	70,8%
1.4. Aprendi muito com os colegas do meu grupo de docência.	0,0%	12,5%	54,2%	33,3%
1.5. Contribuí para a melhoria do desempenho profissional dos colegas dos outros grupos de docência.	0,0%	8,3%	75,0%	16,7%
1.6. Contribuí para a melhoria do desempenho profissional dos colegas do meu grupo de docência.	0,0%	16,7%	70,8%	12,5%

Uma percentagem de professores/formandos superior a 60% considerou que a dinâmica criada na CAInter contribuiu para a melhoria da sua formação pessoal (62,5%) e do seu desempenho profissional (70,8%). Constatamos, também, que os professores/formandos valorizaram mais a aprendizagem que fizeram com os colegas dos outros grupos de docência (70,8%), comparativamente com a aprendizagem que fizeram com os colegas do respectivo grupo de docência (33,3%). Apenas 16,7% dos professores/formandos reconheceram que contribuíram para a melhoria do desempenho profissional dos colegas dos outros grupos de docência e 12,5% que contribuíram para a melhoria do desempenho profissional dos colegas do respectivo grupo de docência.

Reforça-se, na análise dos resultados obtidos, que é muito superior o nível de reconhecimento da importância que os colegas de outros grupos de docência tiveram na sua aprendizagem do que o contributo pessoal dado para a aprendizagem dos colegas do seu e dos outros grupos de docência. Os valores percentuais obtidos levam-nos a considerar que a formação específica dos colegas dos outros grupos de

docência, ao ser partilhada, pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores e ajudar a efectivar práticas pedagógicas mais fundamentadas e diversificadas, em termos conceptuais e didácticos.

Da análise das respostas à pergunta 3 construímos o Quadro 6.22, que apresenta as percepções dos professores/formandos relativamente à pertinência da dinâmica criada na CAInter na melhoria das práticas pedagógicas e no desenvolvimento profissional.

Quadro 6.22

Pertinência Atribuída pelos Professores/Formandos à Dinâmica Criada na CAInter na Melhoria das Práticas Pedagógicas e no Desenvolvimento Profissional

<i>A dinâmica criada na CAInter contribuiu para...</i>	<i>Grau de concordância</i>			
	<i>Desacordo absoluto</i>	<i>Desacordo parcial</i>	<i>Acordo parcial</i>	<i>Acordo absoluto</i>
3.1. ... que eu tivesse uma postura mais crítica relativamente às minhas práticas pedagógicas.	0,0%	0,0%	58,3%	41,7%
3.2. ...que eu desenvolvesse atitudes mais reflexivas em relação aos processos de ensino e de aprendizagem.	0,0%	0,0%	58,3%	41,7%
3.3. ...uma maior fundamentação didáctica das minhas práticas pedagógicas.	0,0%	0,0%	62,5%	37,5%
3.4. ...que passasse a implementar estratégias de ensino e de aprendizagem mais diversificadas (trabalho de pesquisa, trabalho colaborativo, ...).	0,0%	4,2%	62,5%	33,3%
3.5. ...reestruturar algumas práticas pedagógicas, emergentes da reflexão sobre a interacção dos quadros teóricos das Ciências e da Filosofia.	0,0%	0,0%	45,8%	54,2%
3.6. ...um aumento de confiança em discussões com colegas de outros grupos de docência.	0,0%	0,0%	45,8%	54,2%
3.7. ...promover uma cultura de colaboração com colegas do meu grupo de docência.	0,0%	8,3%	50,0%	41,7%
3.8. ...promover uma cultura de colaboração entre professores de Ciências e de Filosofia da escola.	0,0%	0,0%	29,2%	70,8%

Constatamos que mais de metade dos professores/formandos considerou que a dinâmica criada na CAInter contribuiu para a melhoria das práticas pedagógicas e para o desenvolvimento profissional, na medida em que:

- permitiu a reestruturação de práticas pedagógicas, emergentes da reflexão sobre a interacção dos quadros teóricos das Ciências e da Filosofia (54,2%);
- aumentou o grau de confiança em discussões com colegas de outros grupos de docência (54,2%);
- promoveu uma cultura de colaboração entre professores de Ciências e de Filosofia da escola (70,8%).

Cerca de 42% dos professores/formandos considerou que a frequência do programa de formação contribuiu para que: tivessem uma postura mais crítica relativamente às suas práticas pedagógicas; desenvolvessem atitudes mais reflexivas em relação aos processos de ensino e de aprendizagem; e promovessem uma cultura de colaboração com colegas do respectivo grupo de docência.

Os valores percentuais obtidos levam-nos a considerar que, apesar dos professores/formandos terem vivenciado um processo formativo que valorizou e efectivou o trabalho colaborativo e a interdisciplinaridade, continuam a manifestar algumas reservas relativamente à autocritica que fazem das suas práticas pedagógicas e da reflexão sobre os processos de ensino e de aprendizagem, bem como em relação ao incremento do trabalho colaborativo com os colegas do respectivo grupo de docência. Consideramos, por isso, que devem continuar a ser desenvolvidos programas de formação que valorizem os aspectos referidos, de modo a que os professores vão incrementando a reflexão sobre os aspectos considerados e manifestem abertura para trabalharem com colegas do seu e dos outros grupos de docência.

2.3.3. Reflexões da investigadora

Nesta subsecção a investigadora procurou identificar tendências de impactes do programa de formação no desenvolvimento profissional dos professores/formandos. A natureza do trabalho de acompanhamento reflexivo e continuado que a investigadora efectuou ao longo da implementação do programa de formação e a perspectiva de avaliação adoptada, com a recolha sistemática de evidências, permitiu obter indicadores relativos ao processo de (trans)formação dos professores/formandos.

Os impactes do programa de formação no desenvolvimento profissional foram diagnosticados através da utilização de numerosos instrumentos de recolha de dados: *snapshots*; reflexões individuais; grelha de observação; materiais didácticos produzidos; questionário final e *portfolio* individual. A análise e a interpretação dos dados recolhidos parecem indiciar que a implementação do programa de formação contribuiu para:

- i) a evolução do conhecimento dos professores sobre a investigação em Didáctica produzida na área da Educação em Ciência e o reconhecimento da sua relevância para a actividade profissional;
- ii) a promoção de expectativas positivas relativamente aos resultados emergentes da investigação e ao trabalho desenvolvido pelos investigadores em Didáctica das Ciências;
- iii) a integração teórica e didáctico-pedagógica dos quadros teóricos das Ciências e da Filosofia na transformação das concepções e crenças dos professores/formandos;
- iv) a valorização do trabalho colaborativo entre professores de Ciências e de Filosofia, esperando-se a sua continuidade em outros contextos educativos;
- v) a (re)estruturação das práticas pedagógicas, emergente da reflexão sobre a pertinência da interacção entre as Ciências e a Filosofia, incluindo a compreensão e a apropriação da multidimensionalidade resultante da interacção dos referidos quadros teóricos;
- vi) a evolução do conhecimento dos professores sobre a educação para a sustentabilidade e o reconhecimento da necessidade de uma visão integrada de diferentes áreas do conhecimento;
- vii) o desenvolvimento de competências de integração de resultados emergentes da investigação no processo de construção de materiais didácticos, nomeadamente a perspectiva de *Ensino por Pesquisa*;
- viii) a consciencialização sobre as vantagens e as formas de superação das dificuldades inerentes à utilização de novas estratégias, como forma de contrariar a relutância dos professores à mudança das suas rotinas.

O desenvolvimento deste programa de formação procurou ir ao encontro das recomendações efectuadas por Chantraine-Demilly (1997), que considera que a formação contínua de professores deverá ter como meta o crescimento profissional dos professores, através da aquisição de saberes científicos, de saberes didácticos e de competências relacionais, que se traduzam numa evolução de saberes e de saber-fazer pedagógico e na melhoria da qualidade do ensino. Neste sentido, procurámos que os

professores/formandos experienciassem estratégias formativas baseadas numa metodologia de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Sá-Chaves, 1997; Schön, 2000), que se traduziu em dinâmicas formativas que ajudaram os professores/formandos a (trans)formarem-se em sujeitos críticos, capazes de reflectirem sobre as suas práticas e de estabelecerem interacções conceptuais e pedagógicas com colegas da sua e de outras áreas disciplinares.

A aprendizagem formativa dos professores/formandos foi assumida enquanto fenómeno dinâmico, contínuo, pessoal e socialmente construído, através da interacção entre os professores de Ciências e de Filosofia e os formadores (formadora/investigadora e formadores convidados), na confrontação de ideias e na (re)interpretação de experiências (Kennedy, 1991; Borko & Putnam, 1996; Putnam & Borko, 1997; Kwakman, 2000; Flores, 2003). Procurámos que a articulação entre a aprendizagem formativa e o contexto de trabalho, entre o conhecimento, a aprendizagem e a construção da identidade profissional fossem aspectos valorizados no desenvolvimento profissional dos professores/formandos (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998).

A natureza holística do processo de desenvolvimento profissional, que incluiu todas as actividades, formais e não formais, individuais ou colectivas, nas quais os professores/formandos se envolveram ao longo do processo formativo (Corcoran, 1995; Fullan, 1995; Day, 2001), traduziu-se na diversidade de estratégias utilizadas na concepção de materiais didácticos sustentados em perspectivas construtivistas e interdisciplinares para a temática *Sustentabilidade na Terra* e na posterior implementação no contexto de sala de aula, visando a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos.

Estudos realizados têm demonstrado a complexidade e multiplicidade de factores que condicionam o desenvolvimento profissional e a mudança dos professores, que vão desde a sua biografia pessoal, à fase da carreira em que se encontram, às suas preferências de aprendizagem e às oportunidades de formação que têm tido, ao sentido de auto-eficácia, às condições de trabalho, às culturas e lideranças escolares, às influências externas, entre outros (Stephens et al., 1993; Day, 1999; Flores, 2003). Não podendo nós controlar todos estes factores, consideramos que a dinâmica formativa criada na CAInter aproximou o programa de formação das reais necessidades de formação diagnosticadas na fase I desta investigação. Ajudou os professores/formandos a questionarem visões simplistas do saber e das suas actividades pedagógicas e a tomarem consciência dos fundamentos e da natureza das suas práticas e a introduzir-lhes modificações, indo ao encontro das recomendações que Cachapuz (2009) faz para a formação contínua de professores e contribuindo para o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos nesta fase da investigação.

Neste sentido, consideramos que os indicadores obtidos vão ao encontro das recomendações actuais que valorizam a importância de na escola se implementarem processos formativos que visem o desenvolvimento profissional dos professores, com vista a potenciarem a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos.

2.4. Contributos do programa de formação para a melhoria das práticas de formação contínua de professores

Na análise dos contributos do programa de formação para a melhoria das práticas de formação contínua de professores utilizámos os seguintes instrumentos de recolha de dados, que vão ser analisados apenas na dimensão considerada: parte II do questionário (professores/formandos); *snapshots*; 3ª reflexão (professores/formandos); reflexão dos formadores convidados; e diário de investigadora. Deste modo, procurámos conhecer as perspectivas dos professores/formandos, dos formadores convidados e da formadora/investigadora relativamente ao programa de formação implementado e daí extrair indicadores que possam ser relevantes para as práticas de formação contínua de professores.

2.4.1. Análise e discussão dos *snapshots*

No decorrer do programa de formação aplicámos seis *snapshots*, correspondentes aos blocos temáticos do mesmo. As respostas dadas na íntegra pelos professores/formandos aos *snapshots* aplicados encontram-se apresentadas em apêndice (Apêndice 6.5). Nos Quadros 6.23 a 6.26 encontra-se uma síntese da análise efectuada aos *snapshots*, onde as questões apresentadas foram convertidas em dimensões de análise e criaram-se categorias/subcategorias de conteúdo, tendo por base as respostas dadas pelos professores/formandos.

Foram criadas as seguintes dimensões de análise: dimensão A (Aspectos mais positivos das sessões de formação); dimensão B (Aspectos mais negativos das sessões de formação); dimensão C (Explicitação dos fundamentos das respostas dadas); e dimensão D (Sugestões que possam contribuir para melhorar o trabalho realizado).

Relativamente à dimensão A, os resultados globais encontram-se representados no Quadro 6.23.

Quadro 6.23

Respostas dos Professores/Formandos à Dimensão A dos Snapshots Aplicados

Dimensão A Aspectos mais positivos das sessões de formação	Categorias/Subcategorias		Snapshot						Total
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	
	1. Recursos didácticos disponibilizados		4	2	5	10	4	4	29
	2. Dinâmica de formação	2.1. Debate de ideias	14	11	17	12	15	21	90
		2.2. Pertinência das estratégias	12	8	4	13	15	20	72
		2.3. Organização	4	1	2	3	4	1	15
	3. Pertinência da temática		5	22	21	23	10	12	93
	4. Ambiente vivido		9	1	2	3	5	2	22
	5. Atitude do(s) Formador(es)		4	6	4	4	5	1	24
	6. Atitude dos Formandos		1	-	1	6	6	2	16
			N (número de respostas)						

Verificamos que os professores/formandos valorizaram: a pertinência das temáticas abordadas; a dinâmica de formação (ex.: debate de ideias, pertinência das estratégias implementadas e organização das

sessões); os recursos didáticos disponibilizados; a atitude dos formadores (ex.: relação de confiança estabelecida); e o ambiente vivido na CAInter. Consideram, ainda, como importante a atitude dos próprios professores/formandos no decorrer do programa de formação, manifestada através do empenho e da receptividade demonstrados em todas as sessões.

No que concerne à dimensão B, os resultados globais encontram-se representados no Quadro 6.24.

Quadro 6.24

Respostas dos Professores/Formandos à Dimensão B dos Snapshots Aplicados

Dimensão B Aspectos mais negativos das sessões de formação	Categorias	Snapshot						Total
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	
	1. Calendarização da(s) sessão(ões)	5	4	1	1	2	0	13
	2. Tempo para debate	2	14	7	8	4	2	37
	3. Não identificadas	13	6	12	12	7	8	58
	4. Razões profissionais	4	-	2	-	6	8	20
	5. Razões pessoais	-	-	2	3	5	6	16
N (número de respostas)								

Um número elevado de respostas revela que não houve aspectos negativos no decorrer da implementação do programa de formação. Há, no entanto, vários professores/formandos que nos *snapshots* 2, 3 e 4 referiram que devia ser dado mais tempo para o debate/discussão intragrupos e na CAInter. A necessidade que a formadora/investigadora tinha de cumprir o plano de formação definido para cada sessão levou a que, por vezes, não fosse dado o tempo que os professores/formandos desejariam para o referido debate. A formadora/investigadora procurava que nos debates e nas discussões ocorridas fossem analisados os aspectos considerados fundamentais para as temáticas em estudo e deixava o repto para que as mesmas fossem continuadas fora das sessões de formação, dado que todos os professores/formandos trabalhavam na mesma escola.

Alguns professores/formandos referiram como aspecto mais negativo a calendarização das sessões de formação, no entanto, reconhecemos que a alteração da calendarização de vinte sessões de formação se torna difícil de operacionalizar, de modo a poder ir ao encontro das disponibilidades pessoais e profissionais de todos os professores/formandos. Outras respostas remetem os aspectos mais negativos para razões pessoais e profissionais dos professores/formandos, como por exemplo razões relacionadas com exigências familiares e com sobrecarga de trabalho escolar ocorridas em determinados momentos, o que dificultava a disponibilidade pessoal para um maior empenhamento nas sessões de formação.

No Quadro 6.25 apresentamos uma síntese da análise das respostas dadas à dimensão C.

Quadro 6.25

Respostas dos Professores/Formandos à Dimensão C dos Snapshots Aplicados

Dimensão C Explicitação dos fundamentos das respostas dadas	Categorias	Snapshot						Total
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	
	1. Dinâmica estabelecida	15	13	13	21	9	17	88
	2. Atitude dos professores/formandos	7	7	20	15	10	8	68
	3. Atitude da formadora/investigadora e dos formadores convidados	3	1	1	7	-	-	12
	4. Não responde	-	4	1	-	2	3	10
	N (número de respostas)							

As fundamentações apresentadas recaem na dinâmica estabelecida no decorrer das sessões e na atitude manifestada pelos professores/formandos. Algumas fundamentações recaem, também, sobre a atitude manifestada pela formadora/investigadora e pelos formadores convidados, que criaram dinâmicas facilitadoras da apreensão de conceitos relativos às temáticas abordadas.

A síntese da análise das respostas dadas na dimensão D encontra-se representada no Quadro 6.26.

Quadro 6.26

Respostas dos Professores/Formandos à Dimensão D dos Snapshots Aplicados

Dimensão D Sugestões que possam contribuir para melhorar o trabalho realizado	Categorias	Snapshot						Total
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	
	1. Alteração do horário da(s) sessão(ões).	5	2	1	-	-	-	8
	2. Alargamento do tempo de debate.	3	8	1	4	3	1	20
	3. Não responde.	15	13	20	19	14	14	95
	4. Prolongamento do período de implementação dos materiais didáticos.	-	-	-	-	7	2	9
	5. Continuidade da experiência realizada.	-	-	-	-	-	7	7
	6. Outra.	1	1	2	1		-	5
	N (número de respostas)							

A maior parte dos professores/formandos não apresentou sugestões que pudessem contribuir para melhorar o processo em curso, o que pode indiciar que estavam satisfeitos com as temáticas abordadas e com as estratégias implementadas. As sugestões apresentadas recaíram no aumento do tempo para debate de ideias e no alargamento do período de implementação dos materiais didáticos. Referem, ainda, a pertinência da continuidade da implementação dos materiais didáticos nos próximos anos lectivos. Na categoria *Outra*, num número de respostas muito reduzido, são apresentadas sugestões que visam melhorar a implementação dos materiais didáticos construídos nos próximos anos lectivos.

Numa análise reflexiva dos resultados obtidos consideramos que a aplicação dos *snapshots* se constituiu como um excelente instrumento de avaliação formativa. A recolha sistemática de informação, com a apreciação que professores/formandos faziam das sessões de formação, explicitando os fundamentos das suas respostas e apontando sugestões para melhorar o processo em curso, contribuiu para uma maior

envolvência dos participantes. Este instrumento de recolha de dados contribuiu, também, para que a formadora/investigadora optimizasse o seu desempenho e procedesse a pequenos ajustes no programa de formação, a nível de alguns conteúdos e metodologias implementadas.

2.4.2. Reflexões dos professores/formandos

Realizadas as etapas do percurso analítico apresentadas no Quadro 6.7 na terceira reflexão, constatamos que os aspectos mais valorizados pelos professores/formandos no decorrer do processo formativo vivenciado são os seguintes: mais-valia formativa; abordagem de temáticas relevantes para o contexto profissional; diversificação das estratégias implementadas; e características pessoais e profissionais dos elementos da CAInter. Ao avaliarmos as percepções dos professores acerca destes aspectos inferimos sobre alguns impactes do programa de formação na melhoria das práticas de formação contínua dos professores.

Os professores/formandos consideraram que a comunidade de aprendizagem interdisciplinar se constituiu como uma mais-valia na formação contínua de professores que têm vindo a fazer, na medida em que promoveu o desenvolvimento profissional, como o exemplifica os extractos das reflexões que a seguir apresentamos:

- (...) são uma mais-valia na formação contínua de professores, pois contribuem para uma melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos. O facto dos elementos da CAInter serem de grupos de docência diferentes enriqueceu, no meu ponto de vista, os materiais construídos, os debates, a partilha de informações e experiências, pois revelou outras ideias/pensamentos e diferentes estratégias de abordagem dos mesmos temas (F3);
- (...) permitiu criar um suporte teórico muito mais forte e seguro; desenvolver novas competências; derrubar barreiras existentes entre grupos de docência diferentes, entre alunos da turma, entre turmas; criar materiais que de outra forma seria impensável, criar e implementar nas turmas e na comunidade educativa (...) (F6);
- [visa] dotar os professores de competências em novas concepções de ensino interdisciplinar de Ciências e Filosofia e em novas metodologias didácticas, mais atractivas e motivantes para os alunos e, frequentemente, mais eficientes em termos da qualidade das aprendizagens (significativas) (F13);
- A CAInter proporcionou um ambiente de trabalho em equipa e de colaboração entre os participantes, com espaços de partilha, reflexão, o que muito contribuiu para um enriquecimento quer a nível dos saberes teóricos quer didáctico-pedagógicos. As CAInter são por isso essenciais na formação contínua de professores já que são potenciadoras de um maior enriquecimento quer a nível pessoal quer a nível profissional dos seus participantes (F21);
- (...) visa, essencialmente, o enriquecimento dos formandos em prol da melhoria do desempenho profissional e pessoal, da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos e permite relacionamentos mais eficazes com os alunos, com os colegas de trabalho e com toda a comunidade educativa (...) (F25).

As comunidades de aprendizagem interdisciplinares podem constituir-se como espaços formativos que permitem a abordagem de temáticas relevantes para o contexto profissional dos professores. Os professores/formandos valorizaram, nesta CAInter, a abordagem de temáticas relevantes, como o atestam os extractos das reflexões que a seguir apresentamos:

- Os diferentes temas abordados ao longo das várias sessões plenárias foram oportunos e interessantes, para o que contribuíram largamente os oradores escolhidos, no entanto, (...) aquela que eu recordo melhor e por isso terá sido a que mais me marcou foi a que decorreu (...) sobre os mitos, uma vez que eu sou uma apaixonada

pelas culturas antigas (Grega, Egípcia, Romana) e, embora tenha já lido imenso sobre os mitos nunca os tinha enquadrado na aprendizagem das Ciências e hoje considero que têm um enorme potencial (F2);

- *(...) as temáticas abordadas foram muito pertinentes, inteiramente relacionadas com os programas das disciplinas envolvidas e debateram problemas bastante actuais (...) (F6);*
- *(...) foram não apenas motivantes, mas também, em muitos aspectos, inovadores na formulação e na sua pertinência de aplicação às temáticas da educação ambiental, sustentabilidade, cidadania e responsabilidade ecológica. Propiciaram a reflexão acerca das concepções pedagógico-didácticas adoptadas, ainda que implicitamente, por diferentes grupos de professores, de diferentes áreas disciplinares, promovendo a consciencialização de eventuais problemas, a compreensão de novas perspectivas e a necessidade de mudança de práticas. Promoveram o diálogo inter-pares acerca dos domínios científicos implicados, abrindo espaço ao reconhecimento de afinidades, à partilha de informação e, por isso, ao reconhecimento da necessidade de colaboração interdisciplinar (F13).*

As comunidades de aprendizagem interdisciplinares são um espaço formativo ideal para a implementação de estratégias diversificadas (ex.: sessões plenárias, debate/discussão, trabalho de grupo, trabalho individual, construção e acompanhamento da implementação de materiais didácticos, entre outras). Os professores/formandos valorizaram a diversificação das estratégias implementadas na CAInter para o seu desenvolvimento profissional, como o exemplificam os extractos das reflexões que a seguir apresentamos:

- *O trabalho de grupo realizado foi muito proveitoso, quer porque permitiu que houvesse estreitamento de laços entre todos os elementos do grupo, quer porque levou a alguma alteração de comportamentos entre a comunidade educativa (F2);*
- *(...) as estratégias formativas implementadas com sessões plenárias, debates/discussões e o trabalho de grupo fomentaram o trabalho colaborativo entre colegas, o intercâmbio de ideias e experiências que enriquecerão, certamente, as nossas práticas pedagógicas (F3);*
- *O trabalho em equipa e de colaboração entre todos os participantes contribuiu para desenvolver competências que permitiram a partilha de conhecimentos conceptuais e pedagógicos, bem como o desenvolvimento de estratégias de análise de situações e de resolução de problemas (F12);*
- *A diversidade de estratégias e actividades foi promotora de motivação e satisfação acrescidas, além de favorecer a adequação a diferentes temas/problemas, gestão de expectativas variadas e formação de competências mais diversificadas (F13).*

Nas comunidades de aprendizagem interdisciplinares ganham particular importância as características dos seus elementos. Nesta CAInter os professores/formandos consideraram que as características dos seus elementos foram importantes para a dinâmica criada e para o desenvolvimento profissional que daí emergiu, como o exemplificam os extractos das reflexões que a seguir apresentamos:

- *Foi a equipa de trabalho que sempre me fez avançar, e hoje quando estava a organizar todos os documentos verifiquei que realmente nos fartámos de trabalhar e que o grupo de trabalho foi excelente (F2);*
- *Penso que todos os elementos da CAInter deram o seu melhor, partilharam os seus conhecimentos, ideias/pensamentos e experiências pessoais (F3);*
- *Criou-se muito mais abertura comunicacional e de trabalho entre todos e houve uma interacção bastante interessante (F6).*

Decorrente dos indicadores obtidos nesta investigação somos levados a considerar que as comunidades de aprendizagem interdisciplinares podem constituir-se como excelentes espaços formativos que promovem o desenvolvimento profissional dos professores. Permitem a abordagem de temáticas relevantes para o contexto profissional dos professores, promovem a implementação de estratégias diversificadas e de dinâmicas que envolvem os seus elementos, valorizam o que cada um pode dar em prol

do grupo, ajudam a derrubar as barreiras disciplinares existentes nas escolas, e facilitam a (co)construção de materiais didáticos numa perspectiva interdisciplinar, que podem ser implementados no contexto educativo.

2.4.3. Resultado da aplicação do questionário aos professores/formandos

O conhecimento acerca da forma como os professores/formandos avaliaram o programa de formação e do tipo de relações que nele foram estabelecidas permitiu-nos explicitar alguns indicadores que podem constituir-se como contributos para a melhoria das práticas de formação contínua de professores.

A análise dos dados obtidos nas sete questões que integravam a parte II do questionário permitiu-nos conhecer a avaliação geral que os professores/formandos fizeram do programa de formação. A análise efectuada aos dados obtidos nas perguntas 1 a 4 da parte III do questionário permitiu-nos caracterizar a CAInter, relativamente às relações estabelecidas entre os seus elementos, ao ambiente e ao sentimento de comunidade vivido.

2.4.3.1. Avaliação geral do programa de formação

A partir da análise das respostas à pergunta 1 da parte II do questionário construímos o Quadro 6.27, que apresenta os resultados que permitem explicitar o grau de relevância atribuído pelos professores/formandos a cada fase do programa de formação para o seu desenvolvimento profissional.

Quadro 6.27

Relevância Atribuída pelos Professores/Formandos às Fases do Programa de Formação para o Desenvolvimento Profissional

Fases do programa de formação	Grau de relevância			
	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Fase I – Perspectivas actuais da Educação em Ciência.	0,0%	12,5%	66,7%	20,8%
1.2. Fase II – Interdisciplinaridade.	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%
1.3. Fase III – Educação para a sustentabilidade.	0,0%	0,0%	8,3%	91,7%
1.4. Fase IV – Construção e implementação dos materiais didáticos.	0,0%	4,2%	37,5%	58,3%
1.5. Fase V – Avaliação do impacto dos materiais didáticos nos alunos e nos professores.	0,0%	8,3%	41,7%	50,0%

Verificamos que mais de 90% dos professores/formandos reconheceram que todas as fases do programa de formação foram boas ou muito boas para o seu desenvolvimento profissional.

As razões para a valorização das fases do programa de formação foram explicitadas pelos professores/formandos na resposta à pergunta 2. Dado tratar-se de uma pergunta aberta o tratamento de dados foi efectuado através da análise de conteúdo (Erickson, 1981), tendo sido consideradas três categorias de resposta:

♦ **CR₁ – Enriquecimento conceptual sobre a interdisciplinaridade**

Incluímos nesta categoria os questionários em que os inquiridos consideraram que a fase II contribuiu para uma maior fundamentação teórica sobre a temática da interdisciplinaridade e para o conhecimento de novas metodologias de ensino.

♦ **CR₂ – Enriquecimento conceptual acerca da educação para a sustentabilidade**

Nesta categoria integramos os questionários em que os inquiridos consideraram que a fase III permitiu uma maior fundamentação teórica sobre a temática *Sustentabilidade na Terra*, com a abordagem de perspectivas muito

diversificadas e o desenvolvimento de novas competências úteis para a leccionação da temática. Valorizaram, também, o facto de ter contribuído para uma maior sensibilização para os problemas que afectam o planeta Terra.

♦ **CR₃ – Desenvolvimento de competências didácticas**

Incluimos nesta categoria os questionários em que os inquiridos referiram que a fase IV contribuiu para o trabalho em equipa, a partilha de experiências e de saberes, o desenvolvimento de competências didácticas e permitiu colocar em prática os fundamentos teóricos adquiridos nas fases anteriores, culminando na construção de materiais didácticos e posterior implementação no contexto educativo.

A análise das respostas apresentadas permitiu-nos obter a distribuição dos dados pelas categorias definidas, como se encontra registado no Quadro 6.28.

Quadro 6.28

Categorias de Resposta Construídas para a Pergunta 2 da Parte II do Questionário e Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas

Categorias de resposta		N	%
CR ₁	Enriquecimento conceptual sobre a interdisciplinaridade	5	20,9
CR ₂	Enriquecimento conceptual acerca da educação para a sustentabilidade	11	45,8
CR ₃	Desenvolvimento de competências didácticas	8	33,3
Total		24	100

Os professores/formandos consideraram que o programa de formação contribuiu para o seu desenvolvimento profissional, na medida em que possibilitou: um enriquecimento conceptual sobre a educação para a sustentabilidade, referido por cerca de 46% dos inquiridos; o desenvolvimento de competências didácticas, referido por cerca de 33% dos inquiridos; e um enriquecimento conceptual sobre a interdisciplinaridade, referido por cerca de 21% dos inquiridos.

Na pergunta 3 procurámos diagnosticar a fase que os professores/formandos consideraram como menos importante para o seu desenvolvimento profissional e as razões justificativas para tal. Dado tratar-se, também, de uma pergunta aberta o tratamento de dados foi efectuado através da análise de conteúdo (Erickson, 1981), tendo sido consideradas três categorias de resposta:

♦ **CR₁ – Enriquecimento conceptual sobre a Educação em Ciência**

Incluimos nesta categoria as respostas em que os inquiridos reconheceram que a fase I, apesar de ser fundamental no contexto do programa de formação, foi a fase mais teórica e com a apresentação de algumas perspectivas já conhecidas sobre a Educação em Ciência.

♦ **CR₂ – Avaliação do impacto dos materiais didácticos nos alunos e nos professores**

Nesta categoria integramos as respostas em que os inquiridos consideraram que a fase V foi a menos importante, dado que não tiveram a possibilidade de implementar os materiais didácticos no contexto educativo e, por isso, tiveram mais dificuldade em interiorizar esta fase.

♦ **CR₃ – Não identificada**

Incluimos nesta categoria as respostas em que os inquiridos não identificaram nenhuma fase como menos importante, pois consideraram que todas foram muito importantes para o seu desenvolvimento profissional.

A análise das respostas dadas permitiu-nos obter a distribuição dos dados pelas categorias definidas, como se encontra registado no Quadro 6.29.

Quadro 6.29

Categorias de Resposta Construídas para a Pergunta 3 da Parte II do Questionário e Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas

Categorias de resposta		N	%
CR ₁	Enriquecimento conceptual sobre a Educação em Ciência	11	45,8
CR ₂	Avaliação do impacte dos materiais didácticos nos alunos e nos professores	7	29,2
CR ₃	Não identificada	6	25,0
Total		24	100

Cerca de 46% dos professores/formandos valorizaram menos a abordagem da temática da Educação em Ciência (fase I), cerca de 29% valorizaram menos a avaliação do impacte dos materiais didácticos nos alunos e nos professores (fase V) e 25% não identificaram nenhuma fase como menos importante, dado que consideraram que todas foram muito importantes para o seu desenvolvimento profissional.

Na pergunta 4 procurávamos conhecer a opinião dos professores/formandos relativamente a outros conteúdos que podiam ter sido incluídos no programa de formação. Cerca de 83% dos professores/formandos não responderam a esta questão ou referiram que não lhes ocorriam outras sugestões de temáticas a integrar no programa de formação, o que nos leva a inferir que, na generalidade, se sentiram satisfeitos com as temáticas que lhes foram propostas. Os restantes 17% apresentaram sugestões que recaíram na abordagem dos seguintes aspectos: perspectivas epistemológicas acerca da natureza da Ciência; mais conteúdos de Filosofia (sem especificação de temáticas); aprofundamento de alguns conteúdos específicos (ex.: trabalho laboratorial, experimental, de campo); conteúdos relativos à legislação portuguesa, às políticas e às medidas tomadas no sentido de contribuir para a sustentabilidade da Terra.

Na pergunta 5 obtivemos dados que nos permitiram avaliar mais aprofundadamente alguns aspectos gerais do programa de formação, nomeadamente: a coerência entre os conteúdos abordados; a adequação das estratégias utilizadas pelos formadores; os materiais de apoio fornecidos pelos formadores; a adequação dos instrumentos de avaliação dos formandos; e a duração do programa de formação. Os dados obtidos permitiram construir o Quadro 6.30.

Quadro 6.30

Relevância Atribuída pelos Professores/Formandos a Aspectos Gerais do Programa de Formação

Aspectos gerais do programa de formação	Grau de avaliação			
	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
5.1. Coerência entre os conteúdos abordados.	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
5.2. Adequação das estratégias utilizadas pelos formadores.	0,0%	4,2%	33,3%	62,5%
5.3. Materiais de apoio fornecidos pelos formadores.	0,0%	0,0%	4,2%	95,8%
5.4. Adequação dos instrumentos de avaliação dos formandos.	0,0%	0,0%	45,8%	54,2%
5.5. Duração do programa de formação.	0,0%	33,3%	62,5%	4,2%

Verificamos que os professores/formandos avaliaram positivamente: a coerência entre os conteúdos abordados (25,0% + 75,0%); a adequação das estratégias utilizadas pelos formadores (33,3% + 62,5%); os materiais de apoio fornecidos pelos formadores (4,2% + 95,8%) e a adequação dos instrumentos de avaliação dos professores/formandos (45,8% + 54,2%). Mais de 65% dos professores/formandos reconheceram como boa (62,5%) ou muito boa (4,2%) a duração do programa de formação.

As sugestões para melhorar o programa de formação foram apresentadas pelos professores/formandos na resposta à pergunta 6. Dado tratar-se, também, de uma pergunta aberta o tratamento de dados foi efectuado através da análise de conteúdo (Erickson, 1981), tendo sido consideradas duas categorias de resposta:

♦ **CR₁ – Apresentação de sugestões**

Incluimos nesta categoria os questionários em que os inquiridos apresentaram sugestões para melhorar o programa de formação. As sugestões mencionadas pelos professores/formandos levaram à constituição das seguintes subcategorias de resposta:

♦ **CR_{1.1} – Diminuição do tempo de duração do programa de formação**

Nesta subcategoria integramos os questionários em que os inquiridos consideraram que o programa de formação devia ter menos horas de formação.

♦ **CR_{1.2} – Aumento do número de sessões em algumas temáticas**

Incluimos nesta subcategoria os questionários em que os inquiridos consideraram que o programa de formação devia atribuir mais sessões para algumas temáticas (ex.: construção dos materiais didácticos).

♦ **CR_{1.3} – Implementação do programa de formação em dois anos lectivos**

Nesta subcategoria integramos os questionários em que os inquiridos consideraram que o programa de formação devia ser repartido por dois anos lectivos.

♦ **CR_{1.4} – Introdução de temáticas da História da Ciência**

Incluimos nesta subcategoria os questionários em que os inquiridos consideraram que o programa de formação devia introduzir algumas temáticas relacionadas com a História da Ciência.

♦ **CR_{1.5} – Alargamento do programa de formação a professores de outros grupos de docência**

Nesta subcategoria integramos os questionários em que os inquiridos consideraram que o programa de formação devia ser alargado a professores de outros grupos de docência (ex.: História, Geografia, Economia, Matemática, entre outros).

♦ **CR_{1.6} – Possibilidade de frequência de apenas uma parte do programa de formação**

Incluimos nesta subcategoria os questionários em que os inquiridos consideraram que devia ser dada a possibilidade de frequência de apenas uma parte do programa.

♦ **CR₂ – Não foram apresentadas sugestões**

Incluimos nesta categoria os questionários em que os inquiridos não apresentaram sugestões que visassem o enriquecimento do programa de formação.

A análise das respostas apresentadas permite-nos obter a distribuição dos dados pelas categorias e subcategorias definidas, como se encontra registado no Quadro 6.31.

Quadro 6.31

Categorias e Subcategorias de Resposta Construídas para a Pergunta 6 da Parte II do Questionário e Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas

Categorias de resposta		Subcategorias de resposta	N	%
CR ₁	Apresentação de sugestões	CR _{1.1} – Diminuição do tempo de duração do programa de formação	6	25,0
		CR _{1.2} – Aumento do número de sessões em algumas temáticas	9	37,5
		CR _{1.3} – Implementação do programa de formação em dois anos lectivos	1	4,2
		CR _{1.4} – Introdução de temáticas da História da Ciência	1	4,2
		CR _{1.5} – Alargamento do programa de formação a professores de outros grupos de docência	3	12,5
		CR _{1.6} – Possibilidade de frequência de apenas uma parte do programa de formação	1	4,2
CR ₂	Não foram apresentadas sugestões		3	12,5
Total			24	100

As sugestões apresentadas pelos professores/formandos são muito variadas, mas destacam-se, pelo valor percentual verificado: o aumento do número de sessões em algumas temáticas (ex.: construção de materiais didácticos) (37,5%) e a diminuição do tempo de duração do programa de formação (25,0%).

As opiniões dos professores/formandos relativamente às limitações do programa de formação e/ou da metodologia implementada foram conhecidas através da resposta à pergunta 7. Dado tratar-se de uma pergunta aberta o tratamento de dados foi efectuado através da análise de conteúdo (Erickson, 1981), tendo sido consideradas seis categorias de resposta:

♦ **CR₁ – Duração do programa de formação**

Incluimos nesta categoria os questionários em que os inquiridos apresentaram como limitação do programa de formação a sua duração.

♦ **CR₂ – Heterogeneidade dos grupos de trabalho**

Nesta categoria integramos os questionários em que os inquiridos apresentaram como limitação do programa de formação a heterogeneidade dos grupos de trabalho.

♦ **CR₃ – Dificuldades de implementação de todos os materiais didácticos construídos**

Incluimos nesta categoria os questionários em que os inquiridos apresentaram como limitação do programa de formação as dificuldades que sentiram na implementação de todos os materiais didácticos construídos.

♦ **CR₄ – Calendarização de algumas fases do programa de formação**

Nesta categoria incluimos os questionários em que os inquiridos apresentaram como limitação do programa de formação a calendarização de algumas fases do programa de formação.

♦ **CR₅ – Excesso de informação**

Incluimos nesta categoria os questionários em que os inquiridos apresentaram como limitação do programa de formação o excesso de informação partilhada.

♦ **CR₆ – Não foram apresentadas limitações**

Incluimos nesta categoria os questionários em que os inquiridos não apresentaram limitações do programa de formação.

A análise das respostas apresentadas pelos professores/formandos permitiu-nos obter a distribuição dos dados pelas categorias definidas, como se encontra registado no Quadro 6.32.

Quadro 6.32

Categorias de Resposta Construídas para a Pergunta 7 da Parte II do Questionário e Distribuição do Número e da Percentagem de Respostas Dadas

Categorias de resposta		N	%
CR ₁	Duração do programa de formação	7	29,0
CR ₂	Heterogeneidade dos grupos de trabalho	4	16,7
CR ₃	Dificuldades de implementação de todos os materiais didáticos construídos	3	12,5
CR ₄	Calendarização de algumas fases do programa de formação	3	12,5
CR ₅	Excesso de informação	1	4,2
CR ₆	Não foram apresentadas limitações	6	25,0
Total		24	100

As limitações do programa de formação e/ou da metodologia implementada referidas pelos professores/formandos são variadas, apesar de não terem valores percentuais muito elevados. Destaca-se, no entanto, a duração do programa de formação, mencionada por 29,0% dos inquiridos. Constatamos, ainda, que 25% dos professores/formandos não apresentaram qualquer limitação do programa de formação.

Numa síntese dos indicadores obtidos podemos considerar que os professores/formandos valorizaram os processos formativos desenvolvidos na CAInter, na medida em que referiram que a mesma:

- promoveu um enriquecimento conceptual sobre temáticas científicas e didáticas relevantes para o desenvolvimento profissional;
- constituiu-se como espaço formativo que permitiu a diversificação de estratégias, a partilha de materiais de apoio relevantes para o contexto educativo e a utilização de instrumentos diversificados de avaliação dos professores;
- permitiu a valorização da opinião dos professores no processo de desenho do programa de formação, dada a envolvimento e a participação que foi incutida aos seus elementos.

2.4.3.2. Características da comunidade de aprendizagem interdisciplinar

A partir da análise das respostas dadas na pergunta 1 da parte III do questionário construímos o Quadro 6.33, que apresenta a avaliação que os professores/formandos fizeram das relações estabelecidas na CAInter.

Quadro 6.33

Avaliação das Relações Estabelecidas na CAInter, na Perspectiva dos Professores/Formandos

Relações estabelecidas com...	Grau de avaliação			
	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. ...a formadora.	0,0%	0,0%	16,7%	83,3%
1.2. ...os formadores convidados.	0,0%	4,2%	50,0%	45,8%
1.3. ...os colegas do seu grupo de docência.	0,0%	0,0%	37,5%	62,5%
1.4. ...os colegas dos outros grupos de docência.	0,0%	4,2%	29,2%	66,7%
1.5. ...os colegas do seu grupo de trabalho.	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
1.6. ...a comunidade de aprendizagem interdisciplinar.	0,0%	4,2%	41,7%	54,2%

Os professores/formandos avaliaram muito positivamente as relações estabelecidas na CAInter. Consideraram que foram boas ou muito boas as relações estabelecidas com: a formadora (16,7% + 83,3%); os formadores convidados (50,0% + 45,8%); os colegas do seu grupo de docência (37,5% + 62,5%) e dos outros grupos de docência (29,2% + 66,7%); os colegas do grupo de trabalho (25,0% + 75,0%) e a CAInter (41,7% + 54,2%). Reforça-se, na análise dos resultados obtidos, que os professores/formandos consideraram que as relações estabelecidas com os colegas do seu grupo de trabalho foram melhores do que com os colegas do seu grupo de docência. Os valores percentuais obtidos levam-nos a considerar que os professores/formandos conseguiram, nas dinâmicas estabelecidas no grupo de trabalho, derrubar as barreiras disciplinares que os distanciavam dos colegas dos outros grupos de docência.

Na pergunta 2 os professores/formandos avaliaram a frequência com que ocorreram alguns indicadores durante a implementação do programa de formação. Os dados obtidos encontram-se apresentados no Quadro 6.34.

Quadro 6.34

Frequência de Ocorrência dos Indicadores Assinalados Durante a Implementação do Programa de Formação, na Perspectiva dos Professores/Formandos

Indicadores	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Frequentes vezes	Sempre
2.1. ...foi criado um ambiente favorável à partilha de ideias.	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
2.2. ...havia uma rápida difusão da informação entre todos os elementos (ex. material de apoio, bibliografia, ...).	0,0%	8,3%	25,0%	66,7%
2.3. ...quando era apresentada uma questão/problema eram encontradas, em tempo real, formas de a discutir e de analisar possíveis caminhos de resolução.	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%
2.4. ...desenvolveu-se a capacidade de avaliar a adequação de acções realizadas e dos produtos elaborados.	0,0%	4,2%	62,5%	33,3%
2.5. ...foram criados momentos de debate/troca de ideias com vista à construção de materiais didácticos.	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%
2.6. ...houve momentos de partilha de experiências profissionais que decorreram em ambiente de boas relações interpessoais.	0,0%	0,0%	45,8%	54,2%
2.7. ...houve discurso partilhado, reflectindo uma certa perspectiva do mundo.	0,0%	4,2%	50,0%	45,8%

Dos indicadores apresentados constatamos que a maioria dos professores/formandos consideraram que no decorrer do programa de formação: foi criado um ambiente favorável à partilha de ideias (25,0% + 75,0%); havia uma rápida difusão da informação entre todos os elementos (ex.: material de apoio, bibliografia,...) (25,0% + 66,7%); foram criados momentos de debate/troca de ideias com vista à construção de materiais didácticos (50,0% + 50,0%); e houve momentos de partilha de experiências profissionais que decorreram em ambiente de boas relações interpessoais (45,8% + 54,2%). Estes indicadores foram os que se destacaram, em termos de valor percentual. No entanto, os restantes indicadores foram bastante assinalados pelos professores/formandos. É de referir o facto de considerarem que existia um discurso partilhado, reflectindo uma certa perspectiva do mundo (50,0% + 45,8%), e de que se desenvolveu a capacidade de avaliar a adequação das acções realizadas e dos produtos elaborados (62,5% + 33,3%).

Da análise das respostas dadas na pergunta 3 construímos o Quadro 6.35, que apresenta a avaliação que os professores/formandos fizeram do sentimento de comunidade vivido durante a implementação do programa de formação.

Quadro 6.35

Sentimento de Comunidade Vivido Durante a Implementação do Programa de Formação, na Perspectiva dos Professores/Formandos

Sentimento de comunidade	Grau de concordância			
	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto
3.1. Aceitei todos os elementos da CAInter.	0,0%	0,0%	12,5%	87,5%
3.2. Os outros elementos da CAInter aceitaram-me.	0,0%	0,0%	29,2%	70,8%
3.3. Senti que podia expor os meus sentimentos e opiniões aos outros elementos da CAInter.	0,0%	0,0%	20,8%	79,2%
3.4. Senti que o esforço e o tempo dedicados à minha participação na CAInter foram bem empregues.	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
3.5. As minhas ideias e opiniões foram acolhidas pela CAInter.	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
3.6. Quando solicitava ajuda, os outros elementos da CAInter respondiam ao meu pedido.	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
3.7. Preocupe-me com o que os outros elementos da CAInter pensavam da minha participação.	0,0%	12,5%	54,2%	33,3%
3.8. A partilha de vivências educacionais ajudou-me a criar um espírito de diálogo com os outros elementos da CAInter.	0,0%	4,2%	25,0%	70,8%
3.9. A minha participação na CAInter ajudou-me a crescer profissionalmente.	0,0%	0,0%	20,8%	79,2%
3.10. Gostaria que outros professores, exteriores à escola, pudessem participar na CAInter.	0,0%	8,3%	33,4%	58,3%

Verificamos que uma percentagem elevada de professores/formandos manifestou um *Acordo absoluto* ao considerar que na CAInter:

- houve a aceitação recíproca de todos os elementos da CAInter (87,5% e 70,8%);
- foi criado um ambiente favorável à partilha de sentimentos e de opiniões (79,2%) e houve acolhimento das mesmas por parte da CAInter (75,0%);
- foi criado um espírito de entreajuda (75,0%) e de diálogo entre os elementos da CAInter (70,8%), ajudando-se mutuamente quando era solicitada colaboração (75,0%);
- o esforço e o tempo dedicados à participação na CAInter foram bem empregues (75,0%), pois consideraram que esta contribuiu para o desenvolvimento profissional dos seus elementos (79,2%).

É importante, ainda, referir que cerca de 33% dos professores/formandos se preocupou com o que os outros elementos da CAInter pensavam da sua participação, talvez por receio de errarem e/ou darem a conhecer as suas ideias perante outros colegas da escola. Cerca de 58% dos inquiridos mostraram-se receptivos a que outros professores, exteriores à escola, pudessem fazer parte da CAInter.

Para determinarmos o sentimento de comunidade vivido e para sabermos se o grupo constituído por professores de Ciências e de Filosofia foi ou não uma comunidade de aprendizagem, procedemos a um aprofundamento na análise das respostas dadas a esta questão. Sustentamos o aprofundamento que efectuamos em trabalhos sobre determinação do sentimento de comunidade realizados por autores como Brook e Oliver (2002), Dueber e Misanchuk (2001) e Wright (2004). Não sendo o sentimento de comunidade

directamente observável, a sua presença num indivíduo deve ser inferida por indicadores observáveis, hipoteticamente relacionados com esse sentimento (Wright, 2004).

Em 1986, McMillan e Chavis desenvolveram um instrumento de medição deste sentimento num indivíduo – o Índice de Sentimento de Comunidade (ISC) ou *Sense of Community Index*. Para avaliar e descrever uma comunidade estes autores consideram que se pode recorrer a dois modelos distintos: o *top-down*³⁹ e o *from the bottom up*. No segundo caso, o trabalho do investigador baseia-se no cálculo do sentimento psicológico de comunidade⁴⁰ (McMillan & Chavis, 1986) e admite-se que se os membros de um grupo social revelarem um nível substancial desse sentimento, então podemos afirmar que nos encontramos perante uma comunidade.

O ISC é adaptável, tendo sido verificada a sua validade em vários contextos, nomeadamente em ambiente *online*, tal como na comunidade de aprendizagem *Virtual Learnscope* (Brook & Oliver, 2002) e num programa de educação à distância (Dueber & Misanchuk, 2001), bem como num trabalho de investigação desenvolvido com o intuito de avaliar o ISC da comunidade criada no âmbito do Projecto POCI/CED/58825/2004 *Investigação e práticas pedagógicas em Educação em Ciência: Dinâmicas de interacção* (IPEC) (Marques, 2008).

Considerámos, por isso, que o ISC poderia ser explorado no contexto desta investigação, com as devidas adaptações ao contexto em que o grupo de trabalho foi constituído. Deste modo, considerámos que o instrumento original apresentado em anexo (Anexo 6.1) não abrangia explicitamente a totalidade dos indicadores de cada dimensão do conceito de sentimento psicológico de comunidade e, por isso, criámos novas questões. Como exemplo, na adaptação efectuada incluímos a alínea *Senti que podia expor os meus sentimentos e opiniões aos outros elementos da CAInter*, que na nossa perspectiva explicita o indicador *Segurança emocional*.

O contexto particular deste estudo levou à necessidade de não introduzirmos algumas alíneas e de acrescentarmos outras. A título de exemplo, formulámos a questão *Gostaria que outros professores, exteriores à escola, pudessem participar na CAInter*. Embora o indicador ao qual referenciamos esta alínea – *Fronteiras* – já estivesse explícito no instrumento original, interessava no contexto desta investigação conhecer a opinião dos professores/formandos relativamente a uma possível abertura da CAInter a novos elementos exteriores à escola. Esta abertura cria, na opinião de Lave e Wenger (1991), mecanismos de reprodução e de transformação das comunidades.

Dada a estrutura que tínhamos definido para o questionário, na escala de avaliação das alíneas que integravam esta pergunta, em vez de utilizarmos *Verdadeiro* utilizámos *Acordo Absoluto* e *Acordo Parcial* ou,

³⁹ O investigador pesquisa uma lista de características de uma comunidade, investiga a presença desses indicadores nos dados recolhidos e determina a presença da comunidade e a sua extensão. Este método baseia-se no facto de um grupo de pessoas exibir, ou não, um conjunto de indicadores de comunidade definidos externamente (Dueber & Misanchuk, 2001) e permite determinar se o grupo a analisar constitui um tipo de comunidade em particular, a comunidade de aprendizagem, por exemplo.

⁴⁰ Dueber e Misanchuk (2001) realçam o sentimento de comunidade como o indicador de maior relevância na determinação da existência de uma comunidade.

em outros casos, *Sempre* e *Frequentes vezes*. Em vez de utilizarmos *Falso* utilizámos *Desacordo Absoluto* e *Desacordo Parcial* ou, em outros casos, *Nunca* e *Algumas vezes*. Para além destas adaptações, e dada a natureza específica do questionário, tivemos necessidade de colocar as alíneas que permitiam avaliar o ISC em duas perguntas diferentes, em concreto na pergunta 2 e na pergunta 3 da parte III do questionário.

Os objectivos de cada alínea desta pergunta encontram-se explicitados no Quadro 6.36 e visam determinar o ISC, segundo o modelo de McMillan e Chavis (1986).

Quadro 6.36

Racionalidade Inerente à Categorização das Alíneas que Permitem Determinar o ISC, Segundo o Modelo de McMillan e Chavis (1986)

Objectivos		Atributos segundo McMillan e Chavis (1986)	Alíneas consideradas das perguntas 2 e 3 da parte III do questionário
Medição da presença do elemento do conceito de sentimento de comunidade	Estatuto de membro	Fronteiras	3.10
		Sentimento de pertença e de identificação	3.1 e 3.2
		Segurança emocional	3.3
		Investimento pessoal	3.4
	Influência	Membro influencia a comunidade	3.5 e 3.6
		Comunidade influencia os seus membros	3.7
	Integração e preenchimento de necessidades	Reconhecimento das vantagens de pertencer ao grupo	3.9
		Partilha de valores e de objectivos	3.8
	Ligação emocional partilhada	Tipo de interações	2.1
		Partilha na resolução de acontecimentos problemáticos	2.3
		Investimento pessoal	2.5
		História partilhada	2.7

A análise dos resultados das alíneas indicadas no Quadro 6.36 permitiu determinar o valor médio do índice de sentimento de comunidade (ISC). As afirmações do questionário encontram-se formuladas no sentido da existência de sentimento de comunidade, pelo que cada alínea assinalada como *Acordo Absoluto* ou *Acordo Parcial* ou como *Frequentes vezes* ou *Sempre* (Verdadeira) é cotada com um ponto e cada alínea assinalada como *Desacordo Absoluto* ou *Desacordo Parcial* ou como *Nunca* ou *Algumas vezes* (Falsa) é cotada com zero pontos. No caso desta investigação a cotação máxima é de 14 pontos, o que corresponde a um sentimento de comunidade pleno.

Para cada questionário foi calculado um índice de sentimento de comunidade. No Quadro 6.37 apresentamos as cotações atribuídas a cada questionário e os cálculos utilizados na determinação geral do ISC.

Quadro 6.37

Determinação do ISC, Segundo o Modelo de McMillan e Chavis (1986)

Alíneas de determinação do ISC	Questionários dos professores/formandos																							
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24
3.10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Total de cotação	14	14	14	14	14	14	14	14	13	14	14	14	14	14	12	14	14	14	13	13	14	13	14	14

Cotação dos Questionários	Número de Questionários	ISC (média)
12	1	13,75
13	4	
14	19	

O cálculo da média do ISC de cada questionário permitiu determinar o ISC no grupo constituído por todos os professores/formandos, tendo-se verificado que este valor é de 13,75 (num máximo de 14). De acordo com McMillan e Chavis (1986), dado que os professores/formandos revelaram um nível elevado de ISC, então podemos afirmar que nos encontramos perante uma comunidade.

Não sendo um sentimento estático, o sentimento psicológico de comunidade aumenta ou diminui, consoante o decorrer das interações entre os professores/formandos, pelo que reconhecemos que o momento de aplicação do questionário condicionou os resultados obtidos. Deste modo, dado que o questionário foi aplicado no final da implementação do programa de formação é legítimo que o ISC tenha atingido valores elevados.

Na pergunta 4 procurámos conhecer a avaliação que os professores/formandos fizeram das interações estabelecidas entre os colegas do grupo de docência e os colegas dos outros grupos de docência. Os resultados obtidos encontram-se expressos no Quadro 6.38.

Quadro 6.38

Interações Estabelecidas na CAInter, na Perspectiva dos Professores/Formandos

Interações estabelecidas na CAInter	Grau de concordância			
	Desacordo absoluto	Desacordo parcial	Acordo parcial	Acordo absoluto
4.1. Preferia que no programa de formação participassem apenas colegas do meu grupo de docência.	75,0%	16,7%	8,3%	0,0%
4.2. Tive mais facilidade em trabalhar com colegas do meu grupo de docência do que com colegas de outros grupos de docência.	50,0%	33,3%	16,7%	0,0%
4.3. Foi fácil trabalhar com colegas de outros grupos de docência.	0,0%	0,0%	37,5%	62,5%
4.4. No decorrer do programa de formação consegui derubar barreiras disciplinares que me separavam dos colegas dos outros grupos de docência.	0,0%	0,0%	37,5%	62,5%

Mais de 60% dos professores/formandos referiram que foi fácil trabalhar com colegas dos outros grupos de docência e reconheceram que no decorrer do programa de formação conseguiram derrubar barreiras disciplinares que os separavam dos colegas dos outros grupos de docência. Os valores percentuais obtidos nesta questão levam-nos a considerar que os professores/formandos manifestam receptividade para trabalharem com colegas dos outros grupos de docência, indo ao encontro dos indicadores obtidos na fase I desta investigação. Levam-nos, também, a considerar que se os professores vivenciarem processos formativos semelhantes ao que foi desenvolvido nesta investigação podem derrubar barreiras disciplinares que os separam dos colegas dos outros grupos de docência.

Numa síntese dos indicadores obtidos neste instrumento de recolha de dados constatamos que os professores/formandos valorizaram os processos formativos desenvolvidos na CAInter, na medida em que consideraram que a mesma se constituiu como espaço facilitador:

- de boas relações formativas entre todos os elementos da CAInter;
- de partilha/debate de ideias e de experiências profissionais;
- de difusão de informação útil para as práticas pedagógicas;
- da existência de um discurso partilhado, reflectindo uma certa perspectiva do mundo;
- da capacidade de avaliar a adequação das acções realizadas e dos produtos elaborados;
- da existência de um sentimento de comunidade.

Consideramos que foram criados alicerces profissionais que podem ser promotores da melhoria da qualidade da intervenção pedagógica dos professores de Ciências e de Filosofia que fizeram parte desta CAInter e que podem ser geradores de um ambiente escolar mais comunicativo, mais activo e mais dinâmico. Consideramos, também, que se processos formativos semelhantes ao que foi desenvolvido nesta investigação forem implementados nas escolas do nosso país, envolvendo professores de Ciências e de Filosofia e de outras áreas disciplinares, se podem constituir espaços formativos de excelência que visem contribuir para o desenvolvimento profissional dos intervenientes. Este pode ser gerador de práticas pedagógicas interdisciplinares que contribuam para a melhoria da formação dos alunos, em concreto no âmbito da educação para a sustentabilidade, e para um ambiente mais comunicativo, mais colaborativo e activo na comunidade escolar.

2.4.4. Reflexões dos formadores convidados

A análise das reflexões individuais elaboradas pelos formadores convidados (FC) recaiu sobre os seguintes aspectos: i) pertinência do tema na formação contínua de professores; ii) análise reflexiva da temática da intervenção efectuada; iii) grau de envolvimento dos professores/formandos no decorrer da sessão; iv) expectativas relativamente aos resultados da intervenção efectuada na formação contínua dos professores/formandos. Realizadas as etapas do percurso analítico apresentadas no Quadro 6.7 nas reflexões efectuadas pelos formadores convidados, extraímos de cada uma os aspectos mais relevantes que

foram mencionados. Ao avaliarmos as percepções dos formadores convidados acerca dos aspectos referidos inferimos sobre os impactes que os mesmos consideram que teve o programa de formação na formação contínua dos professores envolvidos.

No que se refere à pertinência do tema do programa de formação, os formadores convidados valorizaram os seguintes aspectos:

- a lógica de formação e de investigação assumida, integrando finalidades, procedimentos e sugestões «que advêm ou podem advir para as práticas pedagógicas do trabalho efectuado no âmbito da investigação educacional» (FC1);
- a perspectiva interdisciplinar desenvolvida, onde se promoveu a partilha de conhecimentos e de metodologias de ensino e a aprendizagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia). A interacção estabelecida entre os professores de Ciências e de Filosofia traduziu-se num diálogo muito proveitoso para a prática educativa, dado que a selecção da temática *Sustentabilidade na Terra* permitiu que os professores/formandos pudessem aprofundar «(...) o assunto de forma interdisciplinar, ligando saberes que habitualmente se encontram estanques, devido às fronteiras existentes entre as várias disciplinas» (FC5);
- a reflexão sobre as práticas pedagógicas, onde o processo formativo desenvolvido permitiu o contacto entre professores de Ciências e de Filosofia e contribuiu para «ajudar a superar os tratamentos habituais em cada disciplina e a focalizar a atenção em questões frequentemente deixadas de lado, como a reflexão sobre a actividade científica e sobre as práticas pedagógicas» (FC3);
- a criação de uma comunidade de aprendizagem interdisciplinar, estimulou «os professores de diversas disciplinas a envolverem-se em trabalho cooperativo, tendo em vista construir interfaces interdisciplinares indispensáveis a práticas pedagógicas consentâneas com perspectivas de educação para desenvolvimento sustentável (...)» (FC4).
- a criação de um espaço formativo na escola, afigurou-se como «uma opção interessante e promissora» (FC4), dado que os professores puderam discutir «temas e problemas para cooperativamente delinear estratégias e prepararem recursos, tendo em vista viabilizar práticas educativas para uma cidadania activa em contextos complexos, do local ao global» (FC4).

No que concerne à reflexão sobre a pertinência da temática da intervenção efectuada por cada formador convidado no plano geral do programa de formação, no tratamento da mesma realizámos as etapas do percurso analítico apresentadas no Quadro 6.7. De cada reflexão extraímos os aspectos considerados mais relevantes mencionados pelos formadores convidados, e a respectiva fundamentação, e que a seguir indicamos:

- análise das linhas orientadoras da investigação, em particular a Educação em Ciência articulada com situações curriculares exemplificativas e com temáticas abordadas em outras sessões do programa de formação (FC1);

- reflexão sobre a natureza da interdisciplinaridade e a prática didáctica interdisciplinar. Para potenciar esta reflexão considera-se desejável que «cada professor aceite esforçar-se para abrir-se epistemologicamente a outros domínios científicos, pois a interdisciplinaridade supõe, como salienta George Gusdorf (1990), abertura de pensamento, curiosidade que se busca além de si mesmo» (FC2). Torna-se necessário que haja, por parte dos professores, «uma integração interna e conceptual que rompa com a estrutura de cada disciplina para construir uma axiomática nova e comum a todas elas, com o objectivo de elaborar uma visão unitária de dada temática ou problemática» (FC2). Neste sentido, a interdisciplinaridade pode «ultrapassar a pluridisciplinaridade, porque vai mais longe na análise e confrontação das conclusões, porque procura a elaboração de uma síntese a nível de métodos, leis e aplicações, porque preconiza um regresso ao fundamento da disciplina, porque revela de que modo a identidade do objecto de estudo se complexifica através dos diferentes métodos das várias disciplinas e explicita a sua problematicidade e mútua relatividade (Resweber)» (FC2).
- reflexão sobre as relações interdisciplinares existentes entre a sustentabilidade da Terra e a mitologia. A análise dos mitos pode permitir aos professores «constatarem a existência de estruturas comuns entre as formas diversas das representações colectivas» (FC2) e permitir a sua interpretação «à luz da antropologia e da psicologia de profundidades, procurando assim explicar a perenidade dessas estruturas seja à luz de características permanentes inerentes a uma condição humana universal que coabitam com as transformações histórico-culturais; seja procurando, como o faz a fenomenologia, determinados modos de ser universais e permanentes na condição humana; ou então, como o faz a psicologia junguiana, a partir da hipótese da existência de imagens arquetipais que provêm dos níveis mais profundos da psique» (FC2);
- reflexão sobre a relação do ser humano com a natureza ao longo do tempo. Esta abordagem reflexiva permitiu que os professores compreendessem a forma como o ser humano se tem relacionado com a natureza «o ser humano encarou a natureza como algo distinto de si mesmo e que este modo de pensar foi reforçado com a revolução científica do séc. XVI que conduziu à passagem da vida contemplativa para a vida activa. Agora o ser humano, segundo Descartes, torna-se “dono e senhor da natureza”, o mundo existe para ser dominado e a natureza deve ser explorada de maneira a servir os objectivos da razão humana. Assim, a ciência tem procurado criar um mundo artificial e busca agora criar a própria vida, na tentativa de produzir um “ser humano novo”. Trata-se de cortar o último laço que faz do próprio ser humano um filho da natureza. Por outro lado, a elevada especialização do conhecimento e a sua fragmentação conduziram os cientistas, na perspectiva de Hannah Arendt, a habitar um mundo no qual as palavras perderam o seu poder. Corremos, pois, o perigo de perder o sentido sobre o desenvolvimento da Ciência e das suas implicações a nível tecnológico e ambiental, já que a nossa reflexão não consegue acompanhar o nível dos conhecimentos alcançados.» (FC5);

- reflexão sobre a temática *Sustentabilidade da Terra*. Esta temática constitui-se como «uma problemática transversal que afecta todos os cidadãos» (FC3) e surge como apelo ao chamamento efectuado pelas Nações Unidas, através da instituição da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, aos «professores de todas as áreas e níveis de ensino para que contribuamos para a formação de cidadãos conscientes da situação de emergência planetária e preparados para participar na tomada de decisões» (FC3). Trata-se de uma temática que exige uma abordagem holística (Vilches et al., 2008), pelo que pode ser potenciada durante este processo formativo, dada a composição interdisciplinar dos professores/formandos;
- reflexão sobre a educação para a sustentabilidade. Nesta actividade reflexiva foram explicitados «alguns objectivos da Década de Educação para Desenvolvimento Sustentável (EDS), metodologias na elaboração do Esquema de Implementação Internacional e relações desta com outras iniciativas das Nações Unidas, designadamente Educação para Todos e Década da Literacia, com ênfase em literacias científica e ambiental» (FC4). Apresentaram-se reflexos destas iniciativas em documentos curriculares portugueses, por exemplo no currículo nacional do ensino básico (CNEB), «enfatizando preocupações relativas ao desenvolvimento de competências requeridas por metas de desenvolvimento sustentável, as quais requerem mudanças de valores, atitudes, comportamentos e estilos de vida». Valorizou-se a necessidade de «delinear estratégias e preparar recursos para concretizar inovações orientadas por preocupações de educação para desenvolvimento sustentável» (FC4).

As percepções dos formadores convidados, relativamente ao grau de envolvência dos professores/formandos no decorrer da sessão de formação dinamizada, foram explicitadas após termos realizado as etapas do percurso analítico apresentado no Quadro 6.7. Salientamos os aspectos que a seguir indicamos, com exemplos de respostas dadas pelos formadores convidados:

- participação dos professores/formandos. Observado através do «levantamento de algumas questões, da atenção prestada à informação que ia sendo apresentada e, por vezes, discutida» (FC1) e do «debate e troca de experiências» (FC5);
- empenhamento dos professores/formandos. O grau de envolvência foi elevado, dado que os temas abordados, «o primeiro [interdisciplinaridade] pela sua relevância crucial na mudança das práticas de leccionação, o segundo [sustentabilidade e mitologia] pela sua originalidade, constituíram de *per se*, suscitam um amplo interesse e questionamento» (FC2);
- envolvência dos professores/formandos nas tarefas propostas, colocada em evidência «nos produtos elaborados e nas discussões estabelecidas» (FC3);
- colaboração dos professores/formandos, no acompanhamento das «ideias que foram sendo apresentadas, respondendo adequadamente quando solicitados e exprimindo alguns comentários oportunos» e no interesse em «marcar outra sessão – que se revelou indispensável para realizar “Trabalho em pequeno grupo (A13)”» (FC4).

As expectativas dos formadores convidados, relativamente aos resultados da intervenção efectuada na formação contínua dos professores que frequentaram o programa de formação, foram explicitadas após termos realizado as etapas do percurso analítico apresentado no Quadro 6.7. Os formadores convidados destacaram a pertinência:

- das temáticas abordadas (ex.: investigação em Didáctica das Ciências, interdisciplinaridade, sustentabilidade e mitologia, emergência planetária, relação do ser humano com a natureza), que funcionaram como estímulo para os professores/formandos onde «os participantes terão alargado o seu campo de análise epistemológico de acordo com o paradigma veiculado» (FC2) e como base de fundamentação para a fase de construção dos materiais didácticos, traduzindo-se numa «arquitectura mais questionante, problematizadora, social e tecnologicamente sustentada» (FC1).
- da aplicação na prática pedagógica do que foi partilhado, o que poderá traduzir-se num «enriquecimento a médio e longo prazo no modo não só dos formandos encararem a sua relação com a disciplina que leccionam, mas também de eles transformarem a suas práticas pedagógicas e curriculares» (FC2) e na «(...) construção de interfaces interdisciplinares e num maior empenhamento dos seus alunos nas suas aprendizagens e num envolvimento mais activo e determinado com as comunidades que integram, por exemplo divulgando boas práticas de protecção ambiental» (FC4).

De uma forma global e integradora podemos considerar que os cinco formadores convidados avaliaram muito positivamente a temática do programa de formação, os conteúdos abordados nas sessões que dinamizaram e as dinâmicas nelas estabelecidas, bem como o contributo que as mesmas podem dar para o desenvolvimento profissional dos professores/formandos.

As sessões de formação dinamizadas pelos formadores convidados possibilitaram o desenvolvimento de formas de interacção e de cooperação entre os convidados e os professores/formandos ao longo do período em que foi implementado o programa de formação. É de referir que alguns formadores convidados estiveram presentes em outras sessões de formação dinamizadas pela formadora/investigadora ou por outros formadores convidados, tendo-se estabelecido uma interacção social que proporcionou a partilha, o confronto e a (re)construção de crenças, significados e conhecimentos que ocorreram em numerosos momentos do programa de formação.

2.4.5. Reflexões da investigadora

O quadro teórico apresentado no capítulo 2 permitiu-nos criar os alicerces constitutivos de um programa de formação que foi desenvolvido numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar, constituída por professores de Ciências e de Filosofia. Procurámos explorar as potencialidades deste modelo de formação e identificar possíveis contributos do mesmo para a melhoria das práticas de formação contínua de professores, procurando ajustá-la às necessidades formativas e ao desenvolvimento profissional dos

professores, de modo a que se assumam como facilitadores da consecução das metas preconizadas para a educação no século XXI.

Os indicadores obtidos ao longo do desenvolvimento do programa de formação, em todas as suas vertentes com as respectivas fases de concepção, implementação e subsequente avaliação do processo formativo, permitiram à investigadora compreender a evolução da CAInter onde o mesmo foi implementado. Neste sentido, fomos ao encontro da recomendação efectuada por Silva (2005), que considera que a compreensão da evolução de uma comunidade de aprendizagem deve assentar no desenvolvimento de projectos de investigação rigorosos, sustentados na prática reflexiva e na investigação-acção, onde se procure trabalhar efectivamente em comunidade de aprendizagem e investigar as suas condições de emergência e de eficácia.

A análise reflexiva efectuada pela investigadora permitiu identificar os aspectos menos conseguidos do programa de formação e aqueles que mostraram ser capazes de ajudar os professores de Ciências e de Filosofia a ultrapassarem algumas das dificuldades que sentiam na operacionalização da interdisciplinaridade, derrubando as barreiras tradicionalmente existentes entre estas áreas do saber e buscando uma perspectiva de abordagem integradora dos saberes.

Os aspectos menos conseguidos do programa de formação recaíram no facto da sua implementação ter decorrido entre os meses de Outubro de 2008 e Junho de 2009, o que levou a que algumas sessões tenham coincidido com o final dos períodos escolares, momento em que havia um acréscimo de trabalho, o que pode ter diminuído a disponibilidade dos professores/formandos, referido por alguns. Reconhecemos, também, que o facto da formadora/investigadora ter relações profissionais e pessoais com os professores/formandos, dado que se encontrava a trabalhar há oito anos no estabelecimento de ensino onde foi dinamizado o programa de formação, pode ter facilitado a implementação deste. Uma parte do sucesso deste processo formativo pode ser atribuída à dinamização efectuada pela formadora/investigadora, o que pode significar que em futuras aplicações em que esta condição não se verifique, este possa ser menor.

Os aspectos mais conseguidos do programa de formação recaíram nas vantagens inerentes à posição que a formadora/investigadora assumiu de ser, também, professora na escola onde foi implementado o programa de formação. Estas vantagens foram, frequentemente, enunciadas pelos professores/formandos e reconhecidas pela própria e recaem: na disponibilidade de acompanhar o percurso formativo dos professores/formandos; na facilidade de comunicação com os professores/formandos; no apoio dado durante o processo de construção e de implementação dos materiais didácticos; na presença diária junto dos professores/formandos para os ajudar a ultrapassar as dificuldades que foram surgindo. Reaem, também, na dinâmica formativa criada durante a implementação do programa de formação que possibilitou o desenvolvimento de formas de interacção e de cooperação entre os professores/formandos e entre estes e os formadores.

Reconhecemos, ainda, que o processo formativo vivenciado pela formadora/investigadora, enquanto tal, lhe permitiu desenvolver uma perspectiva mais integradora do saber e que poderá ser consequente no desenvolvimento futuro de programas de formação contínua de professores que procurem aprofundar esta perspectiva e os impactes da mesma na melhoria da qualidade da formação dos professores e das aprendizagens dos alunos.

O desenvolvimento do programa de formação numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar traduziu-se em estratégias formativas que procuraram criar perfis profissionais abertos à reconstrução de conhecimentos e de saberes pedagógico-didáticos e facilitadores da integração das recomendações emanadas pela investigação em Didáctica nas práticas pedagógicas (Marques & Costa, 2008; Cachapuz, 2009). Partiu da análise de situações da prática profissional dos professores e da sua discussão crítica, visando contribuir para tornar os professores mais conscientes do seu trabalho, dos princípios, dos pressupostos e dos valores que estão subjacentes às suas rotinas profissionais, indo ao encontro do que é defendido por vários autores (Nichols & Wieseman, 1997; Schön, 2000; Freitas & Villani, 2002; Silva & Duarte, 2004; Sá-Chaves, 2007). Buscou uma profissionalidade mais reflexiva e menos cristalizada nas formações iniciais dos professores/formandos – Biologia/Geologia, Física/Química e Filosofia – que partiu das especificidades de cada área do saber e se enriqueceu num tecer conjunto, que se tornou profissionalmente gratificante e positivamente consequente na construção de novos conhecimentos didáticos (Carrascosa et al., 1993; Pimenta, 2002), traduzidos na elaboração e implementação de materiais didáticos para a temática *Sustentabilidade na Terra*, concebidos numa perspectiva interdisciplinar e sustentados em linhas orientadoras construtivistas.

As estratégias implementadas foram ao encontro dos interesses formativos dos professores/formandos e puderam ser reconhecidas como úteis e aplicáveis nas práticas pedagógicas (Carbonell, 2001; Richardson & Placier, 2001). Neste sentido, aproximámo-nos da opinião defendida por António Cachapuz, que ao nível da formação contínua de professores, considera que é necessário «assegurar a pluralidade e flexibilidade de estratégias e percursos de formação tendo como referente primordial o desenvolvimento profissional do professor ou seja, ser uma formação contextualizada» (2009:82).

Os indicadores obtidos neste estudo apoiam as recomendações de vários autores que consideram que a formação contínua de professores, promovida em comunidades de aprendizagem, pode contribuir para que as competências e os saberes individuais dos professores possam ser utilizados em benefício do colectivo, permitindo, ao mesmo tempo, uma posição crítica sobre as experiências de cada um (Barab et al., 2001; Torres, 2001; Fusco et al., 2002; Watkins, 2005; Loureiro, 2006).

A formação contínua de professores em comunidades de aprendizagem interdisciplinares pode ir mais além e ajudar a quebrar as barreiras disciplinares existentes nas escolas e permitir a constituição de alicerces profissionais geradores de actividades mais fundamentadas, em termos conceptuais, e mais diversificadas, em termos práticos, tendo por base o contributo que cada área disciplinar pode dar para

melhorar a formação de cada professor. É de referir, ainda, que os professores/formandos se mostraram receptivos à abertura do programa de formação a professores de outros grupos de docência e consideraram que a mesma podia aumentar ainda mais o enriquecimento mútuo de todos. Atendendo aos resultados obtidos somos levados a considerar que a modalidade interdisciplinar, assumida neste programa de formação, e que procurou derrubar as barreiras disciplinares existentes entre as Ciências e a Filosofia, deve ser alargada a professores de outros grupos de docência, preferencialmente a leccionarem na mesma escola.

Os indicadores obtidos nesta investigação levam-nos a acreditar que a formação contínua de professores promovida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, e sustentada em metodologias de reflexividade profissional dos seus participantes, se pode revelar potenciadora do desenvolvimento profissional dos professores, gerador de uma melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos, indo ao encontro da valorização que é efectuada por vários autores (Fusco et al., 2000; Barab et al., 2002; Lai et al., 2006).

Reconhecemos que há necessidade de serem trilhados novos caminhos no campo da formação contínua de professores, procurando criar mecanismos de trabalho cooperativo que permita uma efectiva partilha de saberes e de valores que informem novas atitudes, reais e consentâneas com uma prática docente reflexiva e interdisciplinar. Deste modo, a adopção de um modelo reflexivo de formação contínua de professores, baseado na constituição de comunidades de aprendizagem interdisciplinares, pode ser uma resposta aos desafios da educação no século XXI. Um modelo que promova o desenvolvimento de competências profissionais que facilitem o exercício de uma cidadania de responsabilidade e participativa e que aponte perspectivas para a resolução de problemas da sociedade actual, entre os quais se incluem os relacionados com a sustentabilidade do planeta Terra.

Em síntese,

O rigor metodológico utilizado na análise multi-instrumental dos instrumentos de recolha de dados utilizados permitiu-nos dar fiabilidade aos resultados obtidos na fase III desta investigação e deles extrair indicadores relativos às percepções sobre os impactes do programa de formação: no incremento da interdisciplinaridade; na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*; no desenvolvimento profissional dos participantes; e nas práticas de formação contínua de professores.

A análise reflexiva dos resultados obtidos evidenciou que o processo formativo experienciado pelos professores de Ciências e de Filosofia no decorrer da implementação do programa de formação contribuiu para:

- ajudar a derrubar barreiras disciplinares existentes entre os professores de Ciências e de Filosofia. Os professores consideraram que desenvolveram competências de partilha, de abertura de pensamento, de valorização da integração de saberes, de incremento de relações interpessoais e de trabalho interdisciplinar. Passaram a valorizar a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia, pois reconhecem-lhe importância para a sua formação pessoal e profissional.
- a construção, numa lógica interdisciplinar, de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra*. A concepção dos materiais didácticos reflectiu perspectivas aprofundadas no decorrer do programa de formação e traduziu-se na produção de materiais diversificados para a temática em estudo. A implementação dos referidos materiais didácticos no contexto educativo traduziu-se num enriquecimento de perspectivas e numa maior consciencialização para a importância da temática. Traduziu-se, também, num reconhecimento, por parte dos alunos, de que a metodologia implementada foi inovadora e promoveu o incremento da formação dos alunos no âmbito da educação para a sustentabilidade. Houve, ainda, o reconhecimento da parte da comunidade educativa do trabalho desenvolvido pelos professores/formandos na promoção da educação para a sustentabilidade.
- o desenvolvimento profissional dos professores participantes. Os indicadores obtidos evidenciam que o programa de formação contribuiu para o desenvolvimento profissional, dos professores de Ciências e de Filosofia, ao nível das vertentes científica, pedagógico-didáctica e pessoal.
- a identificação de algumas potencialidades das comunidades de aprendizagem interdisciplinares na formação contínua de professores. Os indicadores obtidos levam-nos a considerar que a formação contínua de professores promovida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, e sustentada em metodologias de reflexividade profissional dos seus participantes, rompe com os tradicionais cursos de formação de professores, dirigidos para professores do mesmo grupo de docência, e pode revelar-se potenciadora do desenvolvimento profissional dos professores, ajudando-os a quebrar as barreiras disciplinares existentes nas escolas e permitindo a constituição de alicerces profissionais geradores de actividades mais fundamentadas, em termos conceptuais, e mais diversificadas, em termos práticos.

Os indicadores obtidos nesta fase da investigação serão objecto de reflexão no capítulo seguinte, no entanto, levam-nos a considerar que a interacção disciplinar efectiva e operativa que se desenvolveu entre as Ciências e a Filosofia foi percebida pelos professores/formandos como factor de promoção do desenvolvimento pessoal e profissional, com vista à revalorização dos processos curriculares de ensino e de aprendizagem e à inovação dos contextos educacionais em que desenvolvem a sua actividade profissional.

Capítulo 7

Conclusão

Introdução

A formação contínua de professores realizada em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, constituídas por professores de Ciências e de Filosofia, foi assumida nesta investigação como um instrumento que pode potenciar o incremento da interdisciplinaridade entre estas áreas do saber na abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* e promover o desenvolvimento profissional dos professores.

Na procura de respostas para o problema central desta investigação elaborámos um quadro teórico que fundamenta o papel que a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia pode ter na formação contínua dos professores e na promoção da educação para a sustentabilidade, e recorremos, do ponto de vista da sua componente empírica, a um estudo estruturado em três fases. Numa primeira fase desenvolvemos um estudo de natureza quantitativa que visava:

- i) explicitar as concepções de professores de Ciências e de Filosofia acerca da pertinência atribuída às interações entre estas áreas do saber, como contributo para o desenvolvimento profissional e para a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos;
- ii) caracterizar a natureza do ensino que os professores de Ciências e de Filosofia dizem implementar na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Os resultados obtidos indicam que os professores de Ciências e de Filosofia reconhecem a relevância da sua própria área disciplinar para a formação dos alunos e que a interdisciplinaridade entre estas áreas disciplinares é escassa. Consideram, no entanto, que a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia pode ser útil na planificação das actividades lectivas, contribuindo para a implementação de estratégias de ensino mais diversificadas e para uma cultura de colaboração entre os professores da mesma escola. Os inquiridos referem que na abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra* implementam estratégias diversificadas (ex.: pesquisa e organização de informação, resolução de situações problemáticas, debates, entre outras), contudo, reconhecem que a abordagem da temática necessita de conceitos para além dos que são abordados nas disciplinas leccionadas e pode ser facilitada se forem implementados materiais didácticos construídos numa perspectiva interdisciplinar por professores de Ciências e de Filosofia.

Numa segunda fase deste estudo, partindo das concepções diagnosticadas na fase I, das orientações nacionais e internacionais para a educação para a sustentabilidade e das recomendações da investigação em Didáctica sobre a interdisciplinaridade e a formação contínua de professores, concebemos um programa de formação de índole interdisciplinar – Ciências e Filosofia – e implementámo-lo a vinte e quatro professores de Ciências e de Filosofia do mesmo estabelecimento de ensino. Nele procurámos potenciar as sinergias emergentes da articulação das áreas do saber envolvidas e promover o enriquecimento de perspectivas dos seus participantes. Das dinâmicas estabelecidas emergiu uma comunidade de aprendizagem interdisciplinar

onde foram desenvolvidos percursos formativos que permitiram a construção de materiais didácticos, estruturados numa perspectiva construtivista de cariz interdisciplinar, para a temática *Sustentabilidade da Terra*. Estes materiais didácticos foram, posteriormente, implementados pelos professores/formandos no contexto de sala de aula.

Numa terceira fase desta investigação avaliámos as percepções dos professores/formandos sobre os impactes do programa de formação: no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia; na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*; no desenvolvimento profissional dos participantes; e na melhoria das práticas de formação contínua de professores.

Os resultados obtidos evidenciam que o processo formativo experienciado pelos professores de Ciências e de Filosofia contribuiu para: ajudar a derrubar barreiras disciplinares existentes entre os professores das duas áreas disciplinares; a construção, numa lógica interdisciplinar, de materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra*; a modificação de algumas práticas pedagógicas dos professores participantes; e a identificação de algumas potencialidades das comunidades de aprendizagem interdisciplinares na formação contínua de professores.

Este capítulo encontra-se estruturado em quatro secções. Na primeira secção efectuamos uma síntese das principais conclusões de cada uma das fases da investigação e na segunda secção explicitamos as principais limitações do estudo realizado. Na terceira secção procedemos a uma reflexão acerca das implicações deste estudo para os investigadores em Didáctica, para a formação contínua de professores, para o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia e para as políticas educativas. Tecemos, posteriormente, algumas considerações finais e na última secção apresentamos sugestões para futuras investigações.

1. Principais conclusões emergentes do estudo empírico

A temática *Sustentabilidade na Terra* assume-se como uma temática complexa, transversal a diversas áreas do conhecimento e necessita de ser abordada numa perspectiva holística (Morin, 2001). Considerámos, por isso, que a abordagem desta temática podia ser facilitada através de um trabalho de interacção entre professores de Ciências e de Filosofia, dadas as especificidades destas áreas do saber e as potencialidades que o incremento da interdisciplinaridade entre ambas poderia ter no desenvolvimento profissional dos professores e na promoção da educação para a sustentabilidade.

Para cada fase da investigação concebemos e aplicámos diversos instrumentos de recolha de dados que nos permitiram, numa análise reflexiva dos resultados obtidos, extrair indicadores que deram origem às conclusões que de seguida apresentamos. Estas resultam de uma metareflexão da investigadora acerca da forma como o percurso investigativo desenvolvido permitiu responder de forma inovadora às questões de investigação formuladas.

1.1. Concepções de professores de Ciências e de Filosofia – fase I

Na fase I deste estudo procurámos respostas para a primeira questão de investigação definida:

Qual a pertinência que os professores de Ciências e de Filosofia atribuem à interacção entre estas áreas disciplinares ao nível da sua prática pedagógica, da melhoria das aprendizagens dos alunos e como forma de melhorar a formação dos alunos na educação para a sustentabilidade?

Desenvolvemos um estudo empírico centrado na caracterização da interdisciplinaridade que os professores de Ciências e de Filosofia dizem efectuar entre estas áreas disciplinares e no diagnóstico das suas concepções relativamente ao contributo que as Ciências e a Filosofia podem dar para a promoção da educação para a sustentabilidade. Este estudo envolveu a concepção e a administração de um questionário a professores de Ciências e de Filosofia que leccionavam, no ano lectivo de 2008/2009, nas escolas secundárias com/sem 3º ciclo do ensino básico do Ex-CAE de Viseu, e permitiu obter 185 questionários que foram posteriormente objecto de análise cuidada. Os procedimentos metodológicos utilizados permitiram-nos dar fiabilidade aos resultados obtidos e deles extrair as seguintes conclusões:

- Existe um reconhecimento por parte dos professores de Ciências e de Filosofia acerca da relevância da sua própria área disciplinar. Tanto uns como outros valorizam a pertinência da natureza das suas disciplinas e da aprendizagem dos conteúdos programáticos nelas leccionados para a formação dos alunos. Consideram, também, que a disciplina por eles leccionada pode ser facilitadora da aprendizagem de alguns conteúdos programáticos abordados em outras disciplinas.
- A interdisciplinaridade existente entre as Ciências e a Filosofia é escassa. As razões apontadas como condicionantes da interdisciplinaridade são razões de ordem *curricular*, *pessoal* e do *tipo de formação contínua*. No entanto, todos os professores reconhecem que a interdisciplinaridade entre estas áreas disciplinares poderá ser útil na planificação das actividades lectivas, promovendo a implementação de estratégias de ensino mais diversificadas e contribuindo para uma cultura de colaboração entre os professores da mesma escola. Reconhecem, também, que o seu incremento poderá melhorar a formação dos professores acerca da forma como se constrói o conhecimento científico e, assim, contribuir para que desenvolvam atitudes mais críticas e reflexivas em relação aos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos.
- As metodologias que os professores de Ciências e de Filosofia dizem implementar na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* procuram ir ao encontro das recomendações expressas nos programas das referidas disciplinas (M.E., 2001a,b,c). No entanto, tanto uns como outros reconhecem que a abordagem desta temática necessita de outros conceitos para além dos que são abordados nas disciplinas leccionadas, é facilitada se forem implementadas estratégias de ensino diversificadas e materiais didácticos construídos com colegas do seu e de outros grupos de docência. Os professores reconhecem, ainda, que a leccionação desta temática exige um constante aprofundamento de

conhecimentos científicos e didáticos, sendo abordada de forma insuficiente na formação contínua de professores.

As conclusões extraídas desta fase do estudo permitem-nos considerar que os professores estão muito centrados nas suas formações iniciais e nas áreas disciplinares que leccionam e desconhecem, na maior parte dos casos, os conteúdos programáticos e as estratégias de ensino e de aprendizagem que são implementadas pelos colegas nas outras disciplinas, apesar de reconhecerem que a interdisciplinaridade é importante para uma formação mais integral dos alunos.

As conclusões obtidas vão, por isso, ao encontro do primeiro pressuposto definido, em que considerámos que a formação inicial dos professores conduz à constituição de barreiras que dificultam a interacção conceptual e pedagógica entre os professores de Ciências e de Filosofia, que poderia ser potenciadora da diversificação de estratégias a implementar na leccionação dos conteúdos programáticos dos *curricula* do ensino secundário.

1.2. Concepção e implementação de um programa de formação contínua numa CAInter (Ciências e Filosofia) – fase II

Partindo dos indicadores obtidos na fase I desta investigação e procurando novos processos formativos que estimulassem o trabalho reflexivo e de cooperação entre professores de Ciências e de Filosofia, concebemos e implementámos um programa de formação que procurasse obter respostas para a segunda questão de investigação definida:

De que forma um programa de formação contínua de professores, desenvolvido numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia), pode contribuir para:

- um incremento da interdisciplinaridade entre professores de Ciências e de Filosofia?
- ajudar os professores de Ciências e de Filosofia a desenvolverem uma maior consciencialização acerca das questões da Sustentabilidade da Terra, com vista a potenciar a leccionação desta temática no ensino secundário?
- o desenvolvimento profissional de professores de Ciências e de Filosofia, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos?
- a melhoria das práticas de formação contínua de professores?

O programa de formação era sustentado por linhas orientadoras que se centraram na promoção de valores atribuídos a paradigmas de formação contextuais, numa perspectiva ecológica do desenvolvimento pessoal e profissional (Bronfenbrenner, 1979; Sá-Chaves, 1997; Schön, 2000). Integrou recomendações internacionais sobre educação para o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2004; OEI, 2010) e valorizou a interdisciplinaridade nas dinâmicas formativas implementadas (Pombo, 1993; Morin, 2002b; Pimenta, 2004). Nele criaram-se oportunidades para a reflexão acerca da natureza e dos processos da Ciência e sobre as suas implicações na prática pedagógica, promovendo a articulação entre a investigação e as práticas pedagógicas e proporcionando a análise e o aprofundamento de temáticas transversais às Ciências e à Filosofia, entre as quais destacamos: a relação do ser humano com a natureza e com a ciência; a

mitologia e a sustentabilidade; a emergência planetária e a necessidade de construção de um futuro sustentável; a Carta da Terra e o seu contributo na educação para a cidadania. Promoveu-se a reflexão e a discussão sobre as práticas dos professores do mesmo grupo de docência e de diferentes grupos de docência (Biologia e Geologia, Física e Química e Filosofia) e motivaram-se os professores/formandos para a leitura reflexiva de literatura especializada, procurando facilitar a construção de um quadro teórico alargado e fundamentado em temáticas consideradas relevantes para o seu desenvolvimento profissional.

As dinâmicas formativas criadas apoiaram os professores/formandos na concepção e na implementação de materiais didácticos desenvolvidos numa perspectiva interdisciplinar (Ciências e Filosofia) para a temática *Sustentabilidade na Terra* e favoreceram práticas de reflexão crítica, de investigação e de inovação pedagógica. Os materiais didácticos construídos sustentaram-se em perspectivas de ensino por pesquisa (EPP), integrando contextos Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), partiram de questões-problema relevantes para os alunos e valorizaram a integração de diferentes tipos de trabalho prático (ex.: laboratorial, experimental e de campo, resolução de problemas, pesquisa, entre outros).

Os professores/formandos foram encarados como sujeitos que participaram activamente na sua (trans)formação. Pretendeu-se, deste modo, encorajar os professores/formandos a tomarem consciência da necessidade de promoverem o seu desenvolvimento pessoal e profissional e, em simultâneo, a adquirirem um maior grau de autonomia profissional no processo de ensino e de aprendizagem das Ciências e da Filosofia, através de uma abordagem reflexiva assente na tomada de consciência de que é necessário alterar e melhorar as práticas pedagógicas na sala de aula, onde a interdisciplinaridade entre diferentes áreas disciplinares se pode traduzir num instrumento facilitador das mudanças necessárias.

No decorrer da implementação do programa de formação foram avaliadas as percepções dos professores/formandos sobre os impactes do mesmo: no incremento da interdisciplinaridade entre os professores participantes; na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*; no desenvolvimento profissional dos participantes; e na melhoria das práticas de formação contínua de professores. Estas dimensões foram objecto de análise na fase III desta investigação e, de seguida, damos conta das principais conclusões emergentes.

1.3. Avaliação das percepções sobre os impactes do programa de formação – fase III

Nas subsecções seguintes apresentamos as principais conclusões emergentes da fase III desta investigação, que advieram da aplicação dos instrumentos de recolha de dados utilizados e da análise crítica dos resultados obtidos. Estas conclusões resultam de uma metareflexão da investigadora acerca da forma como o percurso investigativo desenvolvido nas fases II e III permitiu responder de forma inovadora à segunda questão de investigação formulada.

1.3.1. Percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia

A análise dos resultados obtidos permitiu-nos extrair as seguintes conclusões, relativamente às percepções sobre os impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia:

- os professores participantes consideraram que passaram a valorizar a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia, dado que reconheceram a sua importância na melhoria da sua formação pessoal e profissional e na implementação de estratégias mais diversificadas, contribuindo para a melhoria das práticas pedagógicas. Consideraram, também, que durante o processo de formação ocorrido desenvolveram competências de partilha, de abertura de pensamento, de valorização da integração de saberes, de incremento de relações interpessoais e de trabalho interdisciplinar.
- o processo de construção e de implementação dos materiais didácticos para a temática *Sustentabilidade na Terra* e a dinâmica criada no programa de formação possibilitaram o desenvolvimento de formas de interacção e de cooperação, que se traduziram no incremento da interdisciplinaridade entre os professores participantes. Os momentos de interacção existentes traduziram-se na partilha, no confronto e (re)construção de concepções, de significados, de conhecimentos teóricos e práticas pedagógicas, na reflexividade e na análise crítica, que se verificaram tanto no trabalho em pequeno grupo como na partilha e no debate/discussão ocorridos na CAInter, traduzindo-se num derrubar de barreiras existentes entre os professores participantes.
- uma percentagem elevada de professores participantes considerou que a dinâmica criada na CAInter contribuiu para o incremento das relações interdisciplinares entre os professores participantes, na medida em que: permitiu um maior conhecimento dos programas das disciplinas dos grupos de docência envolvidos (Biologia e Geologia/Física e Química/Filosofia); levou a um maior reconhecimento das potencialidades que podem advir para a actividade pedagógica da interacção entre os professores das duas áreas disciplinares; permitiu uma maior consciencialização acerca da importância da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia para a melhoria das aprendizagens dos alunos; aumentou a disponibilidade pessoal dos professores/formandos para trabalharem com os colegas dos outros grupos de docência. Consideraram, também, que com o processo formativo vivenciado diminuíram a insegurança pessoal em partilharem conhecimentos teóricos e práticos com os colegas do grupo de docência e dos outros grupos de docência. Fazem referência, ainda, ao facto de considerarem que aumentou a receptividade e a disponibilidade dos colegas dos outros grupos para a efectivação do trabalho interdisciplinar.

A avaliação efectuada pela investigadora procurou identificar tendências de impactes do programa de formação no incremento da interdisciplinaridade entre os professores de Ciências e de Filosofia que frequentaram o referido programa de formação. No trabalho interdisciplinar desenvolvido estabelecemos um

quadro teórico que resultou da interacção efectiva e operativa entre as duas áreas do saber e que implicou a integração da perspectiva dos professores/formandos perante um conjunto de valores e de crenças que determinaram a sua atitude face à sua prática pedagógica. A partilha das concepções diagnosticadas na fase I do estudo e a discussão e análise crítica das mesmas conduziram ao estabelecimento de comparações com as concepções e práticas pedagógicas individuais dos professores/formandos, traduzindo-se num aprofundamento conceptual e metodológico dos intervenientes e no reconhecimento da pertinência da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia para a melhoria das práticas pedagógicas e das aprendizagens dos alunos.

A natureza do trabalho de acompanhamento reflexivo e continuado que a investigadora efectuou ao longo do desenvolvimento do programa de formação e a perspectiva de avaliação adoptada, com a recolha sistemática de evidências, a análise dos dados e a interpretação dos resultados obtidos permitem concluir que a implementação do programa de formação contribuiu para:

- i) a integração teórica e didáctico-pedagógica das Ciências e da Filosofia na transformação de concepções e crenças dos professores/formandos;
- ii) a reestruturação de algumas práticas pedagógicas dos professores/formandos, emergente da reflexão sobre a pertinência da interacção entre as duas áreas do saber;
- iii) a valorização do trabalho colaborativo entre os professores, perspectivando-se no futuro a continuidade da concepção e implementação de planificações didácticas partilhadas;
- iv) uma maior consciencialização dos professores/formandos acerca da importância da interdisciplinaridade para o desenvolvimento pessoal e profissional.

As pontes interdisciplinares estabelecidas nesta investigação traduziram-se num enriquecimento mútuo entre os docentes das duas áreas disciplinares, constituindo-se como um horizonte de concretização de valores e de práticas pedagógicas, numa linha de consciencialização e de formação dos alunos para a resolução dos problemas actuais em que vivem imersos e para a efectivação da educação para a sustentabilidade.

1.3.2. Percepções sobre os impactes do programa de formação na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*

A análise reflexiva dos resultados obtidos permitiu-nos extrair conclusões que reflectem a perspectiva:

- dos professores participantes no programa de formação, responsáveis pela construção e implementação dos materiais didácticos;
- dos alunos, aos quais foram implementados os materiais didácticos construídos pelos professores/formandos durante o processo formativo vivenciado;
- da investigadora, que acompanhou todo o processo formativo.

Os professores/formandos consideraram que o programa de formação teve impactes muito positivos na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*, na medida em que:

- nas primeiras doze sessões puderam alargar o quadro teórico e didáctico acerca da temática;
- durante o processo de construção dos materiais didácticos puderam integrar e valorizar os olhares cruzados que se teceram numa interacção permanente entre colegas com diferentes formações académicas e profissionais. Desta interacção resultaram, dizem, materiais diversificados, criativos, integradores e sustentados em perspectivas construtivistas;
- os momentos de partilha e de reflexão ocorridos permitiram reconhecer a riqueza dos materiais didácticos construídos e o contributo que os mesmos podem dar para a melhoria da qualidade das aprendizagens e da formação dos alunos numa perspectiva de educação para a sustentabilidade;
- a dinâmica criada durante o processo formativo contribuiu para potenciar a leccionação da temática, dado que: proporcionou o acesso a um conjunto diversificado de materiais didácticos e de apoio bibliográfico; deu a conhecer um conjunto alargado de sugestões metodológicas que podem ser utilizadas na abordagem da referida temática; permitiu a construção de materiais didácticos numa lógica interdisciplinar e o desenvolvimento de competências pedagógicas úteis para a leccionação da temática, em contextos curriculares e/ou extracurriculares; contribuiu para uma maior consciência acerca da responsabilidade pessoal de cada professor na leccionação da referida temática. Consideram, também, que o programa de formação contribuiu para o incremento da reflexão sobre a pertinência da interacção dos quadros teóricos da *Sustentabilidade na Terra* e da *Responsabilidade ecológica* e proporcionou uma maior fundamentação no domínio da didáctica e dos conteúdos científicos que podem servir de apoio à abordagem da temática em estudo.

Os alunos, aos quais foram aplicados os materiais didácticos, consideraram que:

- a experiência vivenciada se distinguiu de outras usadas pelos professores nas aulas, apresentando características inovadoras. Possuía uma metodologia diferente da que habitualmente os professores implementam nas práticas pedagógicas, com uma maior componente prática, um maior dinamismo e uma maior valorização dos contextos que rodeiam os alunos, o que contribuiu para uma visão mais profunda dos problemas que afectam o planeta Terra e uma formação mais alargada e integrada no âmbito da educação para a sustentabilidade.
- os materiais didácticos implementados contribuíram para a melhoria das suas aprendizagens, dado que: aumentaram o interesse pelo estudo da temática, tendo permitido o acesso a um conjunto diversificado de informações que não conheciam e foram sensibilizados para a importância da integração de conceitos de várias disciplinas no aprofundamento da temática; desenvolveram actividades inovadoras que melhoraram a sua aprendizagem na temática *Sustentabilidade na Terra* e que contribuíram para promover o desenvolvimento de competências úteis na assumpção de uma atitude mais activa na resolução de problemas relacionados com a referida temática; tiveram

conhecimento de um conjunto diversificado de medidas a implementar no dia-a-dia de modo a contribuírem para a melhoria do planeta Terra e ficaram sensibilizados para a necessidade de serem mais responsáveis na preservação do ambiente e de reflectirem sobre as suas atitudes diárias no sentido de as avaliarem e verificarem se contribuem para a preservação do ambiente; foram estimulados para a necessidade de assumirem um papel mais activo e interventivo na preservação dos espaços da escola, do bairro, do país e do planeta Terra e de sensibilizarem as pessoas que com eles convivem para que adoptem atitudes que visem a preservação do ambiente.

A análise reflexiva efectuada pela investigadora leva-nos a considerar que a dinâmica criada no programa de formação se traduziu em frequentes momentos de partilha, de fundamentação, de confronto e de (re)construção de crenças, significados, conhecimentos e práticas pedagógicas acerca da temática *Sustentabilidade da Terra*. Os olhares cruzados trazidos pelos formadores convidados que dinamizaram algumas sessões do programa de formação traduziram-se num aprofundamento do quadro teórico e didáctico dos professores/formandos sobre a temática em estudo.

A concepção dos materiais didácticos reflectiu as perspectivas aprofundadas pelos professores/formandos no decorrer do programa de formação e traduziu-se na produção de materiais diversificados para a temática *Sustentabilidade na Terra*, concebidos numa perspectiva interdisciplinar (Ciências e Filosofia). A implementação dos referidos materiais didácticos no contexto de sala de aula traduziu-se num enriquecimento de perspectivas e numa maior consciencialização dos professores/formandos para a importância da temática. Traduziu-se, também, na efectivação de numerosas acções que visaram, quer os alunos das turmas envolvidas, quer a comunidade educativa, num incremento da sensibilização de todos para a importância da promoção da educação para a sustentabilidade. Consideramos que a implementação dos materiais didácticos foi propícia à vivência, por parte dos alunos, de experiências de aprendizagem activas e contextualizadas, numa perspectiva holística e interdisciplinar, permitindo (re)aproximar o conhecimento científico do conhecimento do quotidiano e evidenciando as ligações entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente.

A interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia, efectuada na concepção e implementação de materiais didácticos para a temática em estudo, assumiu-se no quadro de uma educação para a sustentabilidade que estabeleceu interacções entre diversas áreas do saber – Biologia, Geologia, Física, Química e Filosofia, que procurou romper as barreiras disciplinares existentes e potenciar as características específicas de cada disciplina na procura de uma formação mais integral dos professores de Ciências e de Filosofia e dos alunos, com vista a uma participação mais esclarecida, mais activa e mais crítica na resolução dos problemas que afectam a sociedade e a sustentabilidade do planeta.

1.3.3. Percepções sobre os impactes do programa de formação no desenvolvimento profissional dos professores participantes

A análise reflexiva dos resultados obtidos, a partir dos instrumentos de recolha de dados utilizados, permitiu-nos extrair as conclusões que de seguida apresentamos, relativas às percepções sobre os impactes do programa de formação no desenvolvimento profissional dos professores de Ciências e Filosofia que vivenciaram a experiência formativa ocorrida.

Nas doze primeiras sessões do programa de formação os professores/formandos consideraram que o quadro teórico construído contribuiu para:

- a actualização científica e didáctica de temáticas pertinentes para a actividade profissional, nomeadamente a Educação em Ciência, a interdisciplinaridade, a sustentabilidade na Terra, entre outras;
- a promoção de mudanças conceptuais, dada a valorização que passaram a efectuar de abordagens holísticas e integradoras dos saberes;
- a partilha de materiais didácticos e a discussão de estratégias úteis para a actividade pedagógica;
- o incremento da reflexão, da autonomia, da criatividade, da motivação e da confiança nas práticas pedagógicas.

Nas sessões subsequentes os professores/formandos valorizaram a mobilização do quadro teórico anteriormente criado na construção dos materiais didácticos. Consideraram que o trabalho colaborativo e interdisciplinar (Ciências e Filosofia) teve impactes muito positivos no desenvolvimento profissional, na medida em que possibilitou a efectivação dos seguintes aspectos:

- abordou conteúdos científicos e didácticos pertinentes que podem, facilmente, ser mobilizados nas práticas pedagógicas;
- permitiu a reestruturação de algumas práticas pedagógicas, emergente da reflexão sobre a pertinência da interacção dos quadros teóricos das Ciências e da Filosofia;
- aumentou o grau de confiança em discussões com colegas de outros grupos de docência;
- promoveu uma cultura de colaboração entre professores de Ciências e de Filosofia da escola e entre professores do mesmo grupo de docência;
- contribuiu para uma postura mais crítica relativamente às práticas pedagógicas;
- promoveu o desenvolvimento de atitudes mais reflexivas em relação aos processos de ensino e de aprendizagem.

A análise reflexiva dos indicadores obtidos levou a investigadora a considerar que o programa de formação contribuiu para o desenvolvimento profissional, nas vertentes científica, pedagógico-didáctica e pessoal. Para cada vertente do desenvolvimento profissional destacamos os seguintes aspectos:

- i) na vertente científica houve um claro reconhecimento, por parte dos professores/formandos, do alargamento do quadro teórico em relação às temáticas da Educação em Ciência, da interdisciplinaridade e da sustentabilidade na Terra;
- ii) na vertente pedagógico-didáctica houve um entendimento, por parte dos docentes, da relevância do incremento da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia, como contributo para o alargamento do quadro conceptual e didáctico sobre a temática *Sustentabilidade na Terra*, e da importância da concepção e implementação de planificações didácticas numa perspectiva interdisciplinar;
- iii) na vertente pessoal foi assumido que o programa de formação promoveu a partilha, a discussão, a reflexividade e a análise crítica, visando contribuir para a mudança de atitudes e para o desenvolvimento pessoal e profissional dos professores/formandos.

Consideramos que as conclusões obtidas nesta investigação vão ao encontro de recomendações actuais para a implementação nas escolas de processos formativos que visem o desenvolvimento profissional dos professores, de modo a potenciar a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos (Cachapuz, 2009; Nóvoa, 2009; OEI, 2010).

1.3.4. Percepções sobre os impactes do programa de formação na melhoria das práticas de formação contínua de professores

Partindo da definição de formação contínua de professores apresentada por Ferreira (2003), que a considera como uma forma permanente de actualização e de reflexão dos professores, somos da opinião que algumas das conclusões que podem ser extraídas deste estudo se podem constituir como contributos importantes para a melhoria das práticas de formação contínua de professores. Neste estudo, os participantes valorizaram os processos formativos desenvolvidos na comunidade de aprendizagem interdisciplinar, na medida em que consideraram que os mesmos:

- promoveram um enriquecimento conceptual sobre temáticas científicas e didácticas relevantes para o desenvolvimento profissional;
- permitiram a diversificação de estratégias, a partilha de materiais de apoio relevantes para o contexto educativo e a utilização de instrumentos diversificados de avaliação dos professores;
- valorizaram a opinião dos professores no processo de desenho do programa de formação, dada a envolvimento e a participação que foi incutida em todos os seus elementos.
- derrubaram barreiras disciplinares existentes na escola, permitindo a (co)construção de materiais didácticos que podem ser implementados no contexto educativo.

Numa síntese das características da comunidade de aprendizagem interdisciplinar criada os professores/formandos consideraram que a mesma se constituiu como espaço facilitador: de boas relações formativas entre todos os elementos da CAInter; de partilha/debate de ideias e de experiências profissionais; de difusão de informação útil para as práticas pedagógicas; da existência de um discurso partilhado,

reflectindo uma certa perspectiva do mundo; da capacidade de avaliar a adequação das acções realizadas e dos produtos elaborados; e da existência de um sentimento de comunidade.

Consideramos que foram criados alicerces profissionais que podem ser promotores da melhoria da qualidade da intervenção pedagógica dos professores de Ciências e de Filosofia que fizeram parte desta comunidade de aprendizagem interdisciplinar e que podem ser geradores de um ambiente escolar mais comunicativo, mais activo e mais dinâmico.

A avaliação que os formadores convidados fizeram vai, também, ao encontro dos indicadores obtidos a partir da análise efectuada pelos professores/formandos. Assim, os formadores convidados avaliaram muito positivamente a temática do programa de formação, os conteúdos abordados nas sessões de formação que dinamizaram e as dinâmicas nelas estabelecidas, bem como o contributo que as mesmas podem ter dado para o desenvolvimento pessoal e profissional dos seus participantes.

Na avaliação efectuada pela investigadora cabe ressaltar as vantagens inerentes ao facto de a formadora/investigadora ser professora na escola onde foi implementado o programa de formação, que se traduziram: numa maior disponibilidade para acompanhar o percurso formativo dos professores/formandos; na facilidade de comunicação com os professores/formandos; no apoio dado durante o processo de construção e de implementação dos materiais didácticos; na presença diária junto dos professores/formandos para os ajudar a ultrapassar as dificuldades que foram surgindo. Ressalta-se, também, a dinâmica formativa criada durante a implementação do programa de formação que possibilitou o desenvolvimento de formas de interacção e de cooperação entre os professores/formandos e entre estes e os formadores.

Decorrente dos indicadores obtidos neste estudo, somos levados a considerar que as comunidades de aprendizagem interdisciplinares podem constituir-se como excelentes espaços formativos que rompem com os tradicionais cursos de formação de professores, dirigidos para professores do mesmo grupo de docência, na medida em que contribuem para o desenvolvimento profissional dos professores, ao permitirem:

- diminuir o isolamento dos professores e potenciar a sua capacidade crítica, indo ao encontro do defendido por Thomas e outros (1998) e por Abell e outros (2007);
- promover a aprendizagem da teoria e da prática, tal como defende Barab e outros (2002);
- a partilha de experiências de desenvolvimento profissional inovadoras e teoricamente actualizadas, tal como defendem vários autores (Fusco et al., 2002; Lai et al., 2006; Grant & Agosto, 2008);
- identificar e avaliar as concepções e as práticas pedagógicas dos professores, indo ao encontro do que Barab e outros (2001) defendem.

É de referir, ainda, que neste estudo os professores/formandos se mostraram receptivos à abertura do programa de formação a professores de outros grupos de docência e consideraram que a mesma podia aumentar ainda mais o enriquecimento mútuo de todos, pelo que somos levados a considerar que a modalidade interdisciplinar assumida neste programa de formação, e que procurou derrubar as barreiras

disciplinares existentes entre as Ciências e a Filosofia, pode ser alargada a professores de outros grupos de docência, preferencialmente a leccionarem na mesma escola. Consideramos que os alicerces profissionais que se podem criar podem ser promotores da melhoria da qualidade da intervenção pedagógica dos professores e de um ambiente escolar mais comunicativo, mais activo e mais dinâmico.

As conclusões obtidas nesta investigação levam-nos a acreditar que a formação contínua de professores promovida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, e sustentada em metodologias de reflexividade profissional dos seus participantes, se pode revelar potenciadora do desenvolvimento profissional dos professores, gerador de uma melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos, indo ao encontro da valorização que é efectuada por vários autores (Fusco et al., 2000; Barab et al., 2002; Lai et al., 2006; Grant & Agosto, 2008; Hansen, 2008).

Os indicadores obtidos nas fases II e III desta investigação permitem-nos corroborar o segundo pressuposto desta investigação:

- A integração de professores de Ciências e de Filosofia numa comunidade de aprendizagem interdisciplinar (Wenger, 1998), onde possam experienciar estratégias formativas baseadas num modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica (Bronfenbrenner, 1979; Sá-Chaves, 1997; Schön, 2000), pode constituir-se como um contributo para o seu desenvolvimento profissional.

Um olhar cruzado sobre as principais conclusões obtidas nas três fases desta investigação leva-nos a acreditar que se os professores de Ciências e de Filosofia, que participaram na primeira fase deste estudo, experienciarem um processo formativo semelhante ao que foi implementado na fase II desta investigação, podem manifestar uma evolução das suas concepções sobre a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia e sobre a forma como leccionam a temática *Sustentabilidade na Terra*, o que pode ter reflexos no seu desenvolvimento profissional e na melhoria das práticas pedagógicas que implementam.

Consideramos que há necessidade de serem trilhados novos caminhos no campo da formação contínua de professores, procurando criar mecanismos de trabalho e de cooperação que permitam uma efectiva partilha de saberes e de valores entre professores de diferentes áreas disciplinares, que informem novas atitudes, reais e consentâneas com uma prática docente reflexiva e interdisciplinar.

A adopção de um modelo reflexivo de formação contínua de professores, ocorrido em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, pode ajudar os professores a terem uma visão mais holística dos saberes e a reconhecerem as potencialidades que podem advir de uma efectiva interacção conceptual e didáctica entre diferentes áreas do saber na abordagem de temáticas complexas e globalizantes. Consideramos, também, que o processo formativo vivenciado pode ter impactes na melhoria das práticas pedagógicas dos professores e no desenvolvimento de competências profissionais que facilitem o exercício de uma cidadania participativa e de responsabilidade e que aponte perspectivas para a resolução de problemas da sociedade actual, entre os quais se incluem os relacionados com a sustentabilidade do planeta Terra.

2. Limitações do estudo

Embora consideremos que os objectivos desta investigação foram alcançados, confrontámo-nos com algumas limitações no decorrer das fases de implementação da mesma. Admitimos a existência de limitações de natureza investigativa e de natureza institucional.

De entre as limitações de natureza investigativa que ocorreram na fase I desta investigação destacamos:

- o número de sujeitos envolvidos. Dos 347 questionários entregues nas escolas, apenas obtivemos 185 respostas, pelo que apenas nos foi possível concluir quanto ao posicionamento de uma amostra alargada de professores dos grupos de docência envolvidos a leccionar nas escolas do Ex-CAE de Viseu, pelo que os resultados obtidos não podem ser generalizados. Contudo, essa nunca foi preocupação deste estudo. Valorizamos os indicadores obtidos e consideramos que os mesmos podem servir de reflexão para os principais intervenientes no processo educativo.
- a impossibilidade de avaliar as práticas pedagógicas dos respondentes ao questionário sobre o tipo de interdisciplinaridade que implementam e o tipo de metodologias que utilizam aquando da leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra*. Os dados obtidos permitiram, apenas, ter acesso ao que os professores de Ciências e de Filosofia dizem implementar, ou seja, o uso do questionário não permite aceder àquilo que os inquiridos fazem, efectivamente, nas suas práticas pedagógicas. Tentou-se colmatar esta limitação com a introdução de questões onde os inquiridos pudessem acrescentar outras opções para além das indicadas. No entanto, verificou-se que a maior parte dos inquiridos não acrescentou outras sugestões/opções, pelo que a nossa intenção não foi completamente conseguida.

Nas fases II e III deste estudo destacamos as seguintes limitações de natureza investigativa:

- o facto da formadora/investigadora exercer a sua actividade profissional na escola onde foi implementado o programa de formação. O sucesso do processo formativo implementado pode ter sido associado, pelos professores/formandos, à relação existente entre estes e a formadora/investigadora. Na tentativa de minimizar este efeito, procurámos, ao longo do percurso desenvolvido, explicitar pormenorizadamente todas as etapas da nossa acção com a discussão das mesmas junto dos orientadores desta investigação e com a validação dos materiais de apoio utilizados na formação, efectuada por um painel de dois juízes da área da Didáctica. Recorremos a uma planificação cuidada das metodologias que implementámos, dos materiais de apoio que partilhámos com os professores/formandos, das propostas de actividades que desenvolvemos e dos instrumentos de recolha de dados que utilizámos. Sempre que considerámos oportuno, convidámos investigadores de

reconhecido mérito a nível nacional e internacional para dinamizarem algumas sessões de formação, dando o seu contributo para o enriquecimento conceptual e didáctico dos professores/formandos.

- não ser possível efectuar a gravação áudio e vídeo das sessões do programa de formação, apesar de a mesma ter sido solicitada à Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. Este facto levou a que a formadora/investigadora tivesse que exercer, em simultâneo, o papel de formadora e de investigadora, o que, em alguns momentos, tornou extremamente exigente a dinamização das sessões do programa de formação e o efectuar dos registos considerados relevantes para a investigação. Para colmatar esta dificuldade a formadora/investigadora utilizava o momento em que os professores/formandos estavam a trabalhar em grupo para tomar notas relativas a aspectos que considerava relevantes para a investigação e, no final de cada sessão, elaborava o diário de investigadora.
- a Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular não concedeu autorização para que a formadora/investigadora assistisse às aulas em que os professores/formandos implementaram os materiais didácticos construídos no âmbito do programa de formação. Deste modo, a forma como os professores/formandos implementaram os materiais didácticos nas suas turmas foi dada a conhecer à CAInter pelos testemunhos partilhados pelos próprios, pelos resultados obtidos nos questionários aplicados aos professores/formandos no final do programa de formação e pela forma como os alunos responderam ao questionário que lhes foi aplicado após a implementação dos materiais didácticos. Procurámos, deste modo, ultrapassar esta limitação recorrendo à triangulação de instrumentos de recolha de dados, de modo a garantir o cruzamento e a fiabilidade das informações recolhidas.

As limitações de natureza institucional estão, naturalmente, associadas a algumas dinâmicas da instituição onde se desenvolveu uma parte das fases II e III deste estudo, em concreto:

- a organização da prática pedagógica das disciplinas de Ciências e de Filosofia dificultou a implementação dos materiais didácticos construídos nas turmas de alguns professores/formandos, dado que muitas planificações tinham sido construídas no início do ano lectivo e alguns professores/formandos já haviam leccionado o conteúdo programático *Sustentabilidade na Terra* antes da construção dos materiais didácticos. No entanto, todos os professores/formandos construíram os materiais didácticos e aqueles que os não conseguiram implementar nas suas turmas poderão vir a fazê-lo nos próximos anos lectivos.
- a implementação do programa de formação decorreu ao longo do ano lectivo de 2008/2009, o que fez com que algumas sessões tenham coincidido com o final dos períodos lectivos, o que sobrecarregou significativamente o trabalho dos professores/formandos.

Consideramos, no entanto, que as limitações de natureza investigativa e de natureza institucional ocorridas não comprometeram a relevância das conclusões obtidas nesta investigação.

3. Implicações e considerações finais

Os indicadores obtidos nesta investigação podem contribuir para a sensibilização dos principais intervenientes no processo educativo e devem ser analisados como oportunidades de instituir um outro pensar e agir sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia e um outro pensar e agir sobre a escola, mais preocupada com a integração dos saberes, que pode ser facilitadora da procura de respostas para os problemas que afectam a sustentabilidade da comunidade onde se encontra inserida, do país e do planeta Terra. Os indicadores obtidos permitem, também, apresentar algumas propostas no sentido de potenciar o processo de ensino e de aprendizagem das Ciências e da Filosofia e a formação contínua de professores, de forma a contribuir para um incremento dos impactes da investigação em Didáctica nas práticas pedagógicas dos professores.

As implicações e considerações finais deste estudo são efectuadas ao nível da investigação em Didáctica, da formação contínua de professores, do ensino e da aprendizagem das Ciências e da Filosofia e das políticas educativas.

Implicações para a investigação em Didáctica

No caso concreto deste estudo consideramos que existem implicações dos seus resultados para a investigação em Didáctica, quer a nível conceptual quer a nível metodológico.

Os indicadores obtidos podem constituir-se como um ponto de partida para que investigadores em Didáctica desenvolvam investigações que procurem abrir caminhos de reflexão, de partilha, de aprofundamento e de enriquecimento conceptual e didáctico entre as Ciências e a Filosofia. Que procurem, também, explorar as potencialidades que podem advir da integração de outras áreas disciplinares, como por exemplo: as Artes; as Línguas; a Geografia; a História; a Economia; entre outras.

A nível metodológico, os indicadores obtidos valorizam a pertinência da realização de investigações com professores. Consideramos que se torna importante que os professores participem activamente na sua (trans)formação, que a sintam como uma responsabilidade e, acima de tudo, como uma necessidade. Acreditamos que uma forma de o conseguir é envolvendo os professores nas etapas do processo de formação contínua, abordando temáticas de consciencialização e de aprofundamento, provenientes, na maior parte dos casos, da investigação e de contextos de identificação de necessidades inerentes às práticas didáctico-pedagógicas dos próprios professores, isto é, importa aproximar a investigação da acção, numa lógica colaborativa e de formação entre pares.

No decorrer da implementação do programa de formação apresentado nesta investigação tivemos a oportunidade de trabalhar com vinte e quatro professores de Ciências e de Filosofia de uma só escola, onde valorizámos a flexibilidade na gestão das temáticas a abordar e das metodologias implementadas. Embora

os professores/formandos não tenham sido envolvidos na concepção do programa de formação, este foi sendo (re)estruturado em função das necessidades e de algumas sugestões por eles apresentadas. Teve em consideração a análise e a discussão dos resultados obtidos na fase I desta investigação, onde os professores/formandos também tinham participado. Este procedimento possibilitou aos professores/formandos a reflexão sobre os conteúdos propostos e as dinâmicas criadas e o aumento do seu empenho e motivação durante a implementação do programa de formação. Permitiu, também, que os professores/formandos efectuassem uma análise crítica das suas concepções acerca da natureza das Ciências e da Filosofia, das suas práticas pedagógicas, das aprendizagens dos alunos, das estratégias de interdisciplinaridade implementadas e da forma como leccionavam a temática *Sustentabilidade na Terra*. Possibilitou, também, a adequação do programa de formação às necessidades e interesses dos professores de Ciências e de Filosofia que nele participaram.

A nível da investigação em Didáctica consideramos que é importante que se valorize a criação de comunidades de aprendizagem interdisciplinares, que integrem investigadores e professores de diferentes áreas do conhecimento e onde estes possam ter um papel activo no processo de construção-aplicação-reflexão-(re)construção da prática didáctico-pedagógica. Em concreto, na abordagem de temáticas relacionadas com a educação para a sustentabilidade, onde se valorize a necessidade de efectivação da interdisciplinaridade, pela diversidade metodológica que pode proporcionar, pela compreensão sistémica e holística das problemáticas estudadas e, necessariamente, pela envolvimento e participação de vários parceiros.

Consideramos que deve haver um esforço, por parte dos investigadores, em desenvolverem investigações que se centrem em programas de formação contínua de professores, numa dinâmica de trabalho colaborativo, de partilha, de interacção, de modo a haver uma ajuda mútua e a atingirem objectivos que a todos beneficiem. Isto poderia reflectir-se numa aproximação entre os investigadores e os professores e, conseqüentemente, no potenciar dos impactes da investigação nas práticas pedagógicas. Consideramos, também, que se torna relevante que os professores se envolvam em projectos de investigação, que os ajudem a tornar mais reflexivos acerca das suas práticas pedagógicas e onde possam desenvolver materiais didácticos inovadores e sustentados em perspectivas construtivistas e que integrem indicadores da investigação em Didáctica.

Conscientes de que uma visão integrada dos aspectos mencionados produzirá efeitos desejáveis a nível da renovação do ensino e da aprendizagem e do aprofundamento de novas linhas de investigação, consideramos que será necessário encontrar formas diversificadas de acompanhamento, de avaliação e de divulgação de projectos de investigação, como o que nesta investigação apresentamos, com expectáveis impactes no desenvolvimento profissional dos investigadores e dos professores. Os investigadores devem esforçar-se por criar mecanismos de trabalho e de cooperação com os professores, que permitam uma efectiva partilha de saberes e de valores que informem novas atitudes, reais e consentâneas com práticas

investigativas e educativas reflexivas e interdisciplinares, como condição para exercitar um pensamento transversal e aberto. Acreditamos que cultivar este tipo de atitude facilita o exercício de uma cidadania participativa e de responsabilidade e aponta perspectivas para a resolução dos problemas da sociedade actual, entre os quais se incluem os relacionados com a sustentabilidade do planeta Terra.

Implicações para a formação contínua de professores

Projectos de investigação como o que desenvolvemos devem ser analisados como oportunidades de reflexão pelos centros de formação de professores, a quem cabe o papel de proporcionar aos professores uma formação contínua que os torne capazes de conceberem materiais didácticos mais diversificados e adequados às experiências e necessidades dos alunos, numa inter-relação constante entre a teoria e a prática e entre a investigação e a acção.

Reconhecemos que no campo da formação de professores há necessidade de serem trilhados novos caminhos, no sentido de serem criados mecanismos de trabalho que permitam o desenvolvimento de processos formativos mais consentâneos com uma prática docente reflexiva e interdisciplinar. É necessário que se pensem em novos procedimentos metodológicos, se organizem programas de formação direccionados para o reconhecimento e para a aceitação, por parte dos professores de diferentes grupos de docência, das potencialidades que uma interacção mais frequente pode ter para o seu desenvolvimento profissional e para a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens dos alunos. Buscamos sustentação nos indicadores obtidos nesta investigação e nas ideias apresentadas por vários autores (Arduino, 2001; Morin, 2001; Tavares & Alarcão, 2001; Silva, 2003; Alarcão, 2004; Cachapuz, 2006; Sachs, 2008; Nóvoa, 2009; Vilches & Gil-Pérez, 2009), que consideram que na formação de professores é necessária uma visão epistemológica que resulte da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, no sentido de contrariar a excessiva especialização ou a excessiva abrangência. É necessário, também, romper com a reduzida atenção que alguns professores atribuem aos problemas que afectam o planeta Terra e à forma como os abordam no contexto educativo, pelo que consideramos que a formação contínua de professores se deve constituir como condição essencial e prioritária para a condução e concretização de propostas educacionais abrangentes, holísticas e integradoras. E é essa nova atitude de abertura dos professores, a uma nova maneira de ver e entender o mundo e a educação, que deve ser aprofundada na formação contínua de professores.

Uma formação contínua de qualidade pode ajudar os professores a romperem com metodologias tradicionais assentes na valorização da transmissão de conhecimentos e facilitar a implementação de estratégias mais diversificadas, abertas e reflexivas, que contribuam para que os alunos tenham uma percepção correcta dos problemas que afectam o mundo e fomentem atitudes e comportamentos favoráveis à promoção da educação para a sustentabilidade.

Mas, para que tal seja possível, é necessário implementar perfis de formação contínua de professores que promovam o trabalho em equipa, abrindo novas possibilidades de diálogo, de confronto de ideias, de

partilha de experiências e de enriquecimento pessoal e profissional, tal como pode acontecer através da constituição e da dinamização de comunidades de aprendizagem interdisciplinares. Consideramos que as fronteiras disciplinares necessitam de ser cada vez menos rígidas na formação contínua de professores e onde as inter-relações entre diferentes áreas disciplinares podem tornar-se fundamentais para a formação dos professores numa perspectiva mais cosmopolita, mais integradora dos saberes e mais humanista na aplicação e na utilização desses saberes. Valorizamos, por isso, a formação contínua de professores desenvolvida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, onde os professores não se fiquem pelos efeitos aparentemente simples das relações entre colegas, mas explorem, de uma forma mais aprofundada, a pertinência que a partilha interdisciplinar pode ter no desenvolvimento profissional dos professores e nos seus impactes a nível das dinâmicas das próprias escolas.

Entendemos a formação contínua de professores, promovida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares, como um processo formativo em construção, que nasce e se desenvolve lenta e gradualmente, valorizando as potencialidades dos participantes, que devem ser aprimoradas e cultivadas partindo da necessidade de se adquirir uma nova consciência reflexiva e uma nova visão do conhecimento e dos problemas que afectam a sociedade actual. Entendemos, também, que este tipo de formação contínua se pode constituir como facilitador da aprendizagem de uma nova ética profissional e da aquisição de novas perspectivas da prática pedagógica dos professores.

Pela natureza e especificidade das Ciências e da Filosofia, consideramos que a formação contínua desenvolvida em comunidades de aprendizagem interdisciplinares constituídas por professores destas áreas disciplinares, pode contribuir para:

- facilitar a discussão de ideias entre os professores, promovendo o desenvolvimento de competências reflexivas;
- promover a partilha e a produção de saberes pertinentes, que num enriquecimento conceptual conduzam ao desenvolvimento de uma perspectiva mais holística e mais humanista do saber;
- promover a partilha de práticas pedagógicas relevantes que permitam a construção de estratégias de ensino diversificadas que possam traduzir-se numa melhoria efectiva da qualidade das aprendizagens dos alunos.

A formação contínua de professores deve assumir-se com um espaço de reflexão, onde se questionem contextos e se estabeleçam relações dialogantes entre diferentes áreas de formação profissional dos professores e a realidade em que se inserem, retomando os pressupostos do paradigma de reflexividade crítica e ecológica para a formação contínua de professores (Schulman, 1986; Schön, 1987; Alarcão & Sá-Chaves, 1995). A criação de ambientes estimulantes que incentivem o desenvolvimento da criatividade, da integração dos saberes, da partilha e da diversificação das estratégias de ensino, podem constituir-se como estratégias formativas a privilegiar na promoção do desenvolvimento pessoal e profissional dos professores, capaz de produzir inovações no contexto educativo. Tal processo poderá traduzir-se na promoção de novas

perspectivas de ensino das Ciências e da Filosofia, conduzindo a novas atitudes dos professores face ao actual ensino de conteúdos programáticos semelhantes leccionados, na maior parte dos casos, de forma fragmentada e desfasada nas disciplinas de Ciências e de Filosofia, como é o caso da temática *Sustentabilidade na Terra*.

Consideramos, também, que é necessário repensar o perfil dos formadores dos centros de formação de professores. Os formadores devem acompanhar os formandos em todas as etapas do processo de formação, incentivando-os a reflectirem sobre as suas práticas, no sentido de uma acção repensada, ajudando-os na partilha de indicadores que advém da investigação em Didáctica e apoiando-os na concepção de materiais didácticos inovadores para várias temáticas.

Implicações para o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Filosofia

A perspectiva que desenvolvemos nesta investigação, e que justificámos com os indicadores obtidos, valoriza a necessidade de na leccionação da temática *Sustentabilidade na Terra* ser efectuada uma reorganização curricular, uma abordagem transversal que implique as disciplinas de Ciências e de Filosofia, fortemente indutora da concepção de materiais didácticos inovadores e de cariz interdisciplinar.

Seria desejável que os professores de Ciências e de Filosofia, que na sua prática profissional utilizam os programas disciplinares como referencial para a planificação do processo de ensino e de aprendizagem e para a construção e utilização de recursos didácticos, trabalhassem em conjunto na planificação de alguns conteúdos programáticos comuns, facilitando a implementação de metodologias de ensino diversificadas e integradoras que possam contribuir para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos. Os indicadores obtidos nesta investigação parecem indicar que os materiais didácticos implementados contribuíram para o desenvolvimento de competências essenciais que permitiram aos alunos, entre outros aspectos: a construção e a tomada de consciência da identidade pessoal e social; o desenvolvimento de uma curiosidade intelectual, do gosto pelo saber e pelas questões relacionadas com o ambiente; e a valorização de diferentes formas de conhecimento, de comunicação, de expressão e de sensibilidade acerca das questões da sustentabilidade do planeta Terra. De referir que esta recomendação se encontra em consonância com os *curricula* dos ensinos básico e secundário portugueses, no entanto muito distante das práticas pedagógicas efectivadas pelos professores, tal como o indicam os resultados obtidos nesta investigação.

Seria necessário que os professores de Ciências e de Filosofia se envolvessem em projectos interdisciplinares que promovam a abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra*, que contemplem o levantamento dos problemas locais numa perspectiva geral da situação do mundo e, no decorrer da sua implementação, desenvolvam estratégias que possam sensibilizar os alunos para a necessidade de se envolverem na procura de soluções que ajudem a minimizar os problemas com os quais se confrontam actualmente. Desta forma, o desenvolvimento de projectos interdisciplinares deve garantir a construção de conhecimento globalizante, que num processo dinâmico deve permitir aos alunos a acção e a transformação

da realidade, bem como a sua própria (trans)formação. O trabalho colaborativo entre professores de Ciências e de Filosofia deve ser incrementado, atendendo a que este parece facilitar a implementação de novas metodologias e estratégias de sala de aula, bem como favorece uma melhor gestão dos *currícula* de Ciências e de Filosofia, como o demonstram alguns dos indicadores obtidos nesta investigação.

Mais do que nunca, consideramos que se torna necessária uma metamorfose significativa na forma de ser professor. Através dessa metamorfose os professores poderão conseguir uma maior realização pessoal de si próprios, numa modificação da forma de ser professor, traduzindo-a numa melhoria significativa das estratégias de ensino que implementam, no sentido de as mesmas poderem: potenciar a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos; promover uma maior literacia científica em todos os alunos; e promover uma maior consciência do papel que cada aluno tem na sociedade e no mundo.

Saberão os professores promover, em si próprios, as mudanças necessárias para um crescimento mais fundamentado e baseado na busca de justiça global, no respeito pelas diferenças culturais e religiosas e na preservação do planeta Terra? Saberão despertar nos alunos atitudes mais activas e interventivas para que se possam envolver na construção de uma sociedade mais moderna, mais desenvolvida, mais sustentável e mais justa? Esta investigação pretendeu constituir-se como um contributo para a reflexão acerca destas questões e para a obtenção de indicadores relativos às mudanças que se julgam necessárias para a promoção da educação para a sustentabilidade. Esperamos que os professores de Ciências e de Filosofia encontrem neste estudo indicadores que os ajudem a suscitar um processo reflexivo acerca das práticas pedagógicas que implementam aquando da abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra*, e que encontrem caminhos que os ajudem a melhorá-las.

Implicações para as políticas educativas

Os decisores políticos, responsáveis pela definição das políticas educativas que são promotoras das revisões curriculares nos ensinos básico e secundário e das normativas que permitem delinear as orientações para a formação contínua de professores, necessitam de compreender que um maior investimento na educação para a sustentabilidade se faz através da alteração das práticas pedagógicas dos professores e das políticas de formação. Se se pretendem gerar verdadeiros projectos de intervenção comunitária na área da educação para a sustentabilidade é necessário que as metas propostas para a formação contínua pelo grupo de implementação da DEDS em Portugal sejam colocadas em prática, de modo a que até ao final de 2010 se inclua em todos os programas de formação contínua um módulo de educação para a sustentabilidade (DNUEDS, 2006).

Se pretendemos que as atitudes e as práticas pedagógicas dos professores incorporem os valores do desenvolvimento sustentável (Arima et al., 2004; OEI, 2010), concordamos com a introdução de temáticas da educação para a sustentabilidade nos programas de formação contínua de professores de todos os grupos de docência. Concordamos, também, com a necessidade de se implementarem novas alternativas de formação, que terão de passar por uma mudança no modo como se concebe o papel do professor na sua

própria formação, como já anteriormente referimos. Esta terá de ser mais participada e ligada a contextos e projectos de inovação baseados no diálogo e na partilha entre todos os intervenientes.

As políticas educativas de formação contínua, consentâneas com o paradigma da formação ao longo da vida, terão de proporcionar uma nova estrutura organizativa, onde a formação não se fique pela teoria mas se centre na implementação, no acompanhamento e na reflexão sobre a prática pedagógica. Os programas de formação deverão ser pensados nas dimensões *para*, *sobre* e *em* educação para a sustentabilidade. Esta estrutura implica a inclusão de conteúdos predefinidos que proporcionem contextos de reflexão e de consciencialização dos professores de todos os grupos de docência para a situação actual da sustentabilidade do planeta Terra e o acompanhamento de situações de prática pedagógica adequadas aos contextos em que são implementadas.

Neste sentido, consideramos que os programas de formação contínua que visem promover a educação para a sustentabilidade devem assumir-se como projectos de investigação-acção, orientados pelos formadores e desenvolvidos por professores de diferentes grupos de docência. Uma estrutura deste tipo implica: i) horários compatíveis com as actividades profissionais dos professores; ii) a participação de professores e formadores em todas as etapas do processo numa lógica de colaboração e de (co)construção; iii) o estabelecimento de relações entre os problemas existentes na comunidade local e os problemas que se enfrentam à escala global e iv) o acompanhamento dos professores em todas as etapas do programa de formação. Com o envolvimento dos professores de todos os grupos de docência poderá conseguir-se encontrar um novo sentido na educação para a sustentabilidade e, para tal, consideramos que é urgente uma nova cultura de formação contínua de professores.

Surge a necessidade de serem criados novos cenários, efectivando uma actualização da formação contínua dos professores de todos os grupos de docência que possa ter impactes na melhoria da formação dos alunos e que os conduzam a uma participação social em busca de um desenvolvimento sustentável, em busca de um crescimento com equidade, voltando-se para as necessidades que compõem cada comunidade, preservando as suas tradições, os seus rituais e as suas culturas, buscando, deste modo, a sua emancipação sustentável e democrática e, conseqüentemente, a transferência para uma consciência global.

Os indicadores obtidos nesta investigação levam-nos a considerar que a interacção disciplinar efectiva e operativa entre as Ciências e a Filosofia pode contribuir para a construção de uma nova postura do professor perante si próprio, o ensino e o mundo, e há boas razões para acreditar que o mesmo possa acontecer com a interacção disciplinar entre todas as disciplinas leccionadas nos ensinos básico e secundário.

4. Sugestões para futuras investigações

Os indicadores obtidos neste estudo levam-nos a sugerir propostas que consideramos relevantes para abordar em futuras investigações e que são apresentadas a três níveis distintos: ao nível da formação contínua de professores; ao nível da interdisciplinaridade e ao nível da implementação de materiais didácticos sobre educação para a sustentabilidade nos programas disciplinares dos ensinos básico e secundário.

No que se refere à formação contínua de professores, consideramos que dado que o acompanhamento efectuado pela formadora/investigadora aos professores/formandos se limitou ao tempo em que decorreu a implementação do programa de formação, justificado pela necessidade de *terminus* desta investigação, seria pertinente efectuar um estudo longitudinal com os professores/formandos que participaram no programa de formação implementado nas fases II e III desta investigação. Dando continuidade ao trabalho desenvolvido, a nossa proposta vai no sentido de serem desenvolvidos estudos que continuem a acompanhar os professores/formandos que participaram nestas fases da investigação, observando, analisando e avaliando os impactes do programa de formação na alteração de práticas pedagógicas, no seu desenvolvimento profissional e na mudança da cultura de escola e averiguar se as mudanças ocorridas se tornaram duradouras.

Torna-se importante que se implemente o programa de formação construído na fase II desta investigação em outras escolas e se analise os seus impactes no desenvolvimento profissional de outros professores de Ciências e de Filosofia que venham a nele participar. Ainda neste contexto, consideramos que se torna pertinente alargar a implementação do programa de formação a professores de outros grupos de docência, entre os quais se incluem: Geografia; História; Português; Artes; entre outros, e analisar os seus impactes no desenvolvimento profissional de todos os intervenientes. Por outro lado, no âmbito da formação contínua de professores seria muito importante conceber materiais didácticos numa perspectiva interdisciplinar para outros níveis de ensino, em concreto para o ensino básico, com o intuito de desenvolver estratégias didácticas que potenciem o desenvolvimento de atitudes mais activas e interventivas dos alunos na resolução dos problemas que afectam a sustentabilidade do planeta Terra.

Consideramos, também, que no âmbito da formação contínua de professores devem ser aprofundadas as potencialidades conceptuais e pedagógicas que podem advir de um incremento da interdisciplinaridade entre as Ciências e a Filosofia, como forma de promover o desenvolvimento profissional dos professores e de melhorar a qualidade das aprendizagens dos alunos.

Relativamente à interdisciplinaridade, consideramos pertinente o desenvolvimento de investigações que promovam a implementação de projectos interdisciplinares, como forma de ajudar os professores a

derrubarem as barreiras disciplinares existentes nas escolas e a potenciar as suas vantagens quer nas práticas pedagógicas, quer na melhoria das aprendizagens dos alunos. Consideramos, também, que estas investigações podem contribuir para que os professores desenvolvam competências profissionais inovadoras que permitam uma abordagem pedagógica transversal em várias temáticas, entre as quais se destaca a *Sustentabilidade na Terra*.

Ao nível da implementação de materiais didácticos consideramos que seria relevante adaptar e implementar os materiais didácticos elaborados nesta investigação, à luz dos princípios orientadores da educação para o desenvolvimento sustentável, numa amostra maior de alunos e avaliar os impactes dos mesmos na melhoria das suas aprendizagens e no desenvolvimento de uma maior sensibilidade para com as questões da sustentabilidade do planeta Terra. Se por um lado se introduziu a temática *Sustentabilidade na Terra* nos programas de algumas disciplinas, nos diferentes níveis de ensino, por outro lado, também se continua a constatar a necessidade de valorizar mais uma abordagem integrada da referida temática, sendo fundamental e urgente investir:

- na identificação, no apoio, na monitorização e na divulgação de práticas pedagógicas que se revelem eficazes para a abordagem da temática *Sustentabilidade na Terra*;
- no desenvolvimento de formas de potenciar a formação dos alunos na educação para a sustentabilidade, em contextos formais, não formais ou informais, acompanhando o processo formativo vivenciado pelos alunos e avaliando os seus impactes na promoção da educação para a sustentabilidade.

Em jeito de finalização, ao longo desta investigação procurámos efectuar reflexões e obter respostas para as seguintes questões:

- Que estratégias educativas adoptar para dar resposta aos desafios da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável lançado pelas Nações Unidas e que Portugal subscreveu oficialmente?
- Que potencialidades pode ter uma abordagem interdisciplinar (Ciências e Filosofia) da temática *Sustentabilidade na Terra* para a uma formação mais integral dos alunos?
- Que modelo de formação de professores se pode tornar facilitador de uma efectiva formação que possa levar ao desenvolvimento profissional dos professores mais consentâneo com as necessidades de formação dos alunos no âmbito da educação para a sustentabilidade?

Os indicadores obtidos neste estudo respondem, em parte, a estas questões. No entanto, consideramos que as mesmas devem continuar a ser aprofundadas na investigação, de modo a conseguir obter-se respostas fundamentadas em diferentes perspectivas que venham a ser desenvolvidas e que possam contribuir para o favorecimento de uma nova racionalidade da prática escolar, convertendo-a, na medida do possível, numa prática fundamentada e rigorosa e que tenha em conta as perspectivas e os interesses dos alunos, as suas concepções e crenças, os conteúdos e as situações específicas em que a referida prática tem lugar.

Referências Bibliográficas

- ABELL, S. K.; LANNIN, J. K.; MARRA, R. M.; EHLERT, M. W.; COLE, J. S.; LEE, M. H.; ROGERS, M. A. P. & WANG, C.-Y. (2007). Multi-Site Evaluation of Science and Mathematics Teacher Professional Development Programs: The Project Profile Approach. *Studies in Educational Evaluation*. 33. pp. 135–158.
- AIKENHEAD, G. S. (1985). Collective Decision Making in the Social Context of Science. *Science Education*. 69(4). pp. 453-475.
- ALARCÃO, I. (1991). *Reflexão Crítica Sobre o Pensamento de D. Schön e os Programas de Formação de Professores*. Cadernos CIDInE, 1. Porto: Porto Editora. pp. 85-122.
- ALARCÃO, I. (1996). *Formação Reflexiva de Professores – Estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora.
- ALARCÃO, I. (1996). Reflexão Crítica Sobre o Pensamento de D. Schön e os Programas de Formação de Professores. In I. ALARCÃO (Org.). *Formação Reflexiva de Professores – Estratégias de Supervisão*. Coleção CIDInE. Porto: Porto Editora. pp. 11-37.
- ALARCÃO, I. (Org.) (2001). *Escola Reflexiva e Nova Racionalidade*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- ALARCÃO, I. (2004). *Professores Reflexivos em Uma Escola Reflexiva*. São Paulo: Cortez Editora.
- ALMEIDA, H. S. (2005). *Formação Continuada de Professores: O Curso TV na Escola e os Desafios de Hoje e seus Reflexos no Ensino e Aprendizagem de Ciências em Fortaleza-Ceará*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho. 192 pp.
- ALMEIDA, L. S. & FREIRE, T. (1997). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação*. Coimbra: Associação dos Psicólogos Portugueses.
- ALVES, M. (1991). A Formação Contínua dos Professores. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Ano XXV (2). pp. 25-42.
- AMARAL, J.; MOREIRA, M. A. & RIBEIRO, D. (1996). O Papel do Supervisor no Desenvolvimento do Professor Reflexivo. Estratégias de Supervisão. In I. Alarcão (Ed.). *Formação Reflexiva de Professores. Estratégias de Supervisão*. Porto: Porto Editora.
- AMIGUINHO, A. (1992). *Viver a Formação, Construir a Mudança*. Lisboa: Educa.
- ANDERSON, B. (1999). *Evaluating Students' Knowledge Understanding and Viewpoints Concerning "The State of the World in the Spirit of Developmental Validity"*. Second International Conference of the ESERA. Germany: Kiel. pp. 149-151.
- ANDERSON, G. (2000). *Fundamentals of Educational Research (2ª ed.)*. London: Falmer Press.
- A. P. F. (1990). *Parecer da Associação de Professores de Filosofia Sobre o Projecto de Programas para as Disciplinas de Introdução à Filosofia (10º e 11º anos) e de Filosofia (12º ano)*.
- ARAMBURU, F. (2000). *Medio Ambiente y Educación*. Madrid: Editorial Síntesis.
- ARDOINO, J. (2001). A Complexidade. In E. MORIN (2001). *O Desafio do Século XXI – Religar os Conhecimentos*. Lisboa: Instituto Piaget. pp. 481-489.
- ARENDT, H.; WEIL, E.; RUSSELL, B. & ORTEGA Y GASSET, H. J. (2000). *Quatro Textos Excêntricos – Filosofia da Educação*. Lisboa: Relógio D'Água.
- ARIMA, A.; KONARÉ, A.; LINDBERG, C. & ROCKFELLER, S. (2004). United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014. Draft International Implementation Scheme. Paris: UNESCO.
- ASTOLFI, J. et al. (2002). *As Palavras-Chave da Didática das Ciências*. Lisboa: Instituto Piaget.
- ATKINSON, S. (1994). Rethinking the Principles and Practice of Action Research: The Tensions for the Teacher-Researcher. *Educational Action Research*. 2(3). pp. 383-401.

- BALLANTYNE, R.; FIEN, J. & PACKER, J. (2000). Program Effectiveness in Facilitating Intergenerational Influence in Environmental Education: Lessons From the Field. *Journal of Environmental Education*, 32(4), 8-15.
- BARAB, S. A.; BARNETT, M. & SQUIRE, K. (2002). Developing an Empirical Account of a Community of Practice: Characterizing the Essential Tensions. *The Journal of the Learning Sciences*. 11(4). pp. 489-542. Indiana University: <http://inkido.indiana.edu/research/onlinemanu/papers/cot.pdf> (Acesso em: 26/03/2010).
- BARAB, S. A.; MAKINSTER, J. G.; MOORE, J. A. & CUNNINGHAM, D. J. (2001). Designing and Building an On-line Community: The Struggle to Support Sociability in the Inquiry Learning Forum. *Educational Technology Research and Development*. 49(4). pp. 71-96. Indiana University: <http://inkido.indiana.edu/research/onlinemanu/papers/etrdilf.pdf> (Acesso em: 26/03/2010).
- BARBOSA, B. R. (1984). *Filosofia, Pedagogia e Didáctica. I – Temas Actuais*. Coimbra: s.n. pp. 7-27.
- BARNETT, J. & HODSON, D. (2001). Pedagogical Context Knowledge: Toward a Fuller Understanding of What Good Science Teachers Know. *Science Teacher Education*. 85. pp. 426-453.
- BÁRRIOS, A. (2001). Formação de Professores de Ciências. In C. GOMES & J. CUNHA (Org). *VIII Encontro Nacional de Educação em Ciências – Actas*. Ponta Delgada: Universidade dos Açores. pp. 73-78.
- BATESON, G. (1987). *Natureza e Espírito – Uma Unidade Necessária*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- BELL, B. & GILBERT, J. (1996). *Teacher Development*. Londres: The Falmer Press.
- BENEDITO, V. & IMBERNÓN, F. (2000). A Profissão Docente. In J. MATEO (Dir.). *Enciclopédia Geral da Educação*. Vol. 1. Alcabideche, Liarte Editora de Livros. pp. 31-92.
- BERNSTEIN, J. (2007). The Policy Relevance of the Earth Charter for Europe. *Earth Charter International*. Center for Strategy and Communication, Stockholm. 29 pp.
- BOAVIDA, J. (1991). *Filosofia – Do Ser e do Ensinar*. Coimbra: INIC.
- BOGDAN, R. & BIKLEN, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- BORKO, H. & PUTNAM, R. T. (1996). Learning to Teach. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.). *Handbook of Educational Psychology*. New York: Macmillan. pp. 673-708.
- BRONFENBRENNER, U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- BROWN, L. R. (1998). El Futuro del Crecimiento. In L. R. BROWN; C. FLAVIN; H. FRENCH, H. et al. (1998). *La Situación del Mundo*. Barcelona: Icaria Ed.
- BROWN, L. R., FLAVIN, C. & FRENCH, H. (Eds.) (1984-2005). *The State of the World*. New York: W.W. Norton.
- BROSWIMMER, F. J. (2005). *Ecocidio. Breve Historia de la Extinción en Masa de las Especies*. Pamplona: Laetoli.
- BUTTON, J. & FRIENDS OF THE EARTH (1990). *¡Háztelo Verde!* Barcelona: Integral.
- BYBEE, R. W. (1991). Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond? *The American Biology Teacher*. 53(3). pp. 146-153.
- BYBEE, R. W. (1996). The Contemporary Reform of Science Education. In J. Rhoton & P. Bowers (Eds). *Issues in Science Education*. Arlington, VA: NSTA.
- BYBEE, R. W. (1997). Towards an Understanding of Scientific Literacy. In W. GRÄBER & C. SOLTE (Eds.) (1997). *Scientific Literacy*. Kiel: IPN.

- BYBEE, R. W. & DEBOER, G. B. (1994). Research on Goals for the Science Curriculum. In D. L. GABEL (Ed.) (1994). *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*. New York: McMillan P. C.
- BYBEE, R. W. & LOUCKS-HORSELEY, S. (2001). National Science Education Standards as a Catalyst for Change: The Essential Role of Professional Development. In J. Rhoton & P. Bowers (Eds). *Professional Development - Planning and Design*. Arlington, VA: NSTA.
- CACHAPUZ, A. (1992). *Filosofia da Ciência e Ensino da Química: Repensar o Papel do Trabalho Experimental*. Comunicação apresentada no Congresso de "Didáticas Específicas en la Formacion del Profesorado". Santiago de Compostela.
- CACHAPUZ, A. (1995). O Ensino das Ciências para a Excelência da Aprendizagem. In A. D. CARVALHO (Org.) (1995). *Novas Metodologias em Educação*. Porto: Porto Editora. pp. 351-385.
- CACHAPUZ, A. (2006). *Notas de Campo da Disciplina de Epistemologia da Ciência e Ensino das Ciências*. (Disciplina que integra o plano de Doutoramento de Base Curricular em Didáctica). Aveiro: Universidade de Aveiro. (Não publicadas).
- CACHAPUZ, A. F. (2009). Ensino, Qualidade e Formação de Professores: Necessidades Actuais. J. Bonito (Org.) (2009). *Ensino, Qualidade e Formação de Professores*. Évora: Universidade de Évora. pp. 77-87.
- CACHAPUZ, A. & MARTINS, L. P. (1991). Formação em Química dos Professores e Ensino para a Mudança Conceptual – Uma Estratégia Inovadora. *Boletim SPQ*. 46 (Série II). pp. 13-18.
- CACHAPUZ, A.; PEREZ, D. G.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J. & VILCHES, A. (2005). *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*. São Paulo: Cortez Editora.
- CACHAPUZ, A., PRAIA, J. & JORGE, M. (2000). Reflexões em Torno de Perspectivas do Ensino das Ciências: Contributos para uma Nova Orientação Curricular – Ensino por Pesquisa. *Revista de Educação*. 9(1). pp. 69-79.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. & JORGE, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; PAIXÃO, F. & MARTINS, I. (2000). Uma Visão Sobre o Ensino das Ciências no Pós-Mudança Conceptual: Contributos para a Formação de Professores. *Inovação*. 13 (2-3). pp. 117-137
- CALDERHEAD, J. & GATES, P. (1995). Introduction. In J. Calderhead & P. Gates (Eds). *Conceptualizing Reflection in Teacher Development*. Washington, DC: Falmer Press.
- CAMPOS, B. P. (1993). Perspectivas de Formação Contínua de Professores. *Revista Educação*. 6. pp. 19-23.
- CAMPOS, B. P. (1996, 14 de Outubro). Dez Anos de Lei de Bases do Sistema Educativo. *Público*.
- CANAVARRO, J. (2000). *O Que se Pensa Sobre a Ciência*. Coimbra: Quarteto Editora.
- CANDAUI, V. M. F. (1996). Formação Continuada de Professores: Tendências Actuais. In M. M. R. REALI & M. G. N. MIZUKAMI (Org). *Formação de Professores: Tendências Actuais*. São Carlos: Editora da UFSCar. pp. 139-152.
- CARBONELL, J. (2001). *A Aventura de Inovar. A Mudança na Escola*. Porto: Porto Editora.
- CARIDE GÓMEZ, J. A. (2009). Nuevas Perspectivas para un Futuro Viable: Los Objetivos de Desarrollo del Milenio. *Revista de Educación*. Número extraordinario 2009. pp. 77-98.
- CARIDE, J. A. & MEIRA, P. A. (2001). *Educación Ambiental y Desarrollo Humano*. Barcelona: Ariel.
- CARMO, H. & FERREIRA, M. (1998). *Metodologia da Investigação – Guia para Auto-Aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

- CARNEIRO, R. (2001). *Fundamentos da Educação e da Aprendizagem – 21 Ensaio para o Século 21*. Fundação Manuel Leão: Vila Nova de Gaia. 388 pp.
- CARRASCOSA, J. *et al.* (1993). La Transformación de las Prácticas de Laboratorio de Física y Química: Un Ejemplo de Formación del Profesorado Coherente con las Concepciones Constructivistas. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra - IV Congreso. pp. 221-222.
- CARRASQUINHO, S. M. N. (2007). *A Investigação Educacional e as Práticas pedagógicas em Ciências: Contributos de um Estudo de Avaliação do Impacte de um Ensino por Resolução de Problemas*. Tese de Doutoramento. Não Publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- CARRASQUINHO, S.; VASCONCELOS, C. & COSTA, N (2007). Resolución de Problemas en la Enseñanza de la Geología: Contribuciones de un Estúdio Exploratório. *Revista Eureka*, 1(4). pp. 67-86.
- CARRILHO, M. M. (1982). *O Saber e o Método*. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda.
- CARRILHO, M. M. (1990). *Verdade, Suspeita e Argumentação*. Editorial Presença.
- CARRILHO, M. M. (1994). *Filosofia*. Lisboa: Difusão Cultural.
- CARVALHO, A. (2001). A Influência das Mudanças da Legislação na Formação dos Professores: As 300 horas de Estágio Supervisionado. *Ciências & Educação*. 7(1). pp. 113-122.
- CAUTERMAN, M. *et al.* (1995). *É Útil a Formação Contínua dos Professores?* Porto: Rés-Editora.
- CCE (Comissão das Comunidades Europeias) (2005). *Recomendação do Parlamento Europeu e do Conselho sobre as competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida*. COM 548 final. 22p. http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/keyrec_pt.pdf (Acesso em: 20/07/2009).
- CHANTRAINE-DEMAILLY, L. (1997). Modelos de Formação Contínua e Estratégias de Mudança. In A. NÓVOA (Org.) (1997). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Dom Quixote. pp. 139-158.
- COHEN, H. (1994). *Ethik des Reinen Willens*. Werke, Hildesheim-Nova Iorque: Georg Olms. 1981. Vol. II.
- COHEN, L. & MANION, L. (1994). *Research Methods in Education*. 3ª ed. London: Routledge.
- COMÍN, P. & FONT, B. (1999). *Consumo Sostenible*. Barcelona: Icaria.
- CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA CIENCIA (1999). *La Ciencia para el Siglo XXI – Un Nuevo Compromiso*. Budapest. UNESCO, Paris, 2000.
- COMISSÃO MUNDIAL DO MEIO AMBIENTE E DO DESENVOLVIMENTO (1988). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza.
- CORCORAN, T. (1995). *Transforming Professional Development for Teachers. A Guide for State Policymakers*. Washington: National Governors Association.
- CORTINA, A. *et al.* (1998). *Educar en la Justicia*. Valencia: Generalitat Valenciana.
- COSTA, N. & MARQUES, L. (2007). Notas de Campo Relativas ao Seminário: “Investigação e as Práticas: (Des)encontros?”, Integrado na Disciplina de Cultura, Conhecimento e Identidade (Doutoramento de Base Curricular em Didáctica). Aveiro: Universidade de Aveiro. (Não publicadas).
- CRÓ, M. (1998). *Formação Inicial e Contínua de Educadores/Professores. Estratégias de Intervenção*. Porto: Porto Editora.
- DAY, C. (1999). *Developing Teachers. The Challenges of Lifelong Learning*. London: Falmer Press.
- DAY, C. (2001). Teacher Professionalism: Choice and Consequence in the New Orthodoxy of Professional Development and Training. In P. Xochellis & Z. Papanauom (Orgs.). *Continuing Teacher Education and School*

- Development* (Symposium Proceedings). Thessaloniki: Department of Education, School of Philosophy AUTH. pp. 17-25.
- DELÉAGE, J. P. & HÉMERY, D. (1998). Energía y Crecimiento Demográfico. In *Le Monde Diplomatique. Edición Española. Pensamiento Crítico Versus Pensamiento Único*. Madrid: Editorial Debate.
- DELATTRE, P. (1971). *Système, Structure, Fontion, Évolution*. Paris.
- DELORS, J. (Coord.) (1996). *La Educación Encierra un Tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. Madrid: Santillana Ediciones. UNESCO.
- DENZIN, N. K. (1989). *The Research Act*. (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- DEWEY, J. (1933). *How We Think*. Chicago: D. C. Heath.
- DNUEDS (2006a). *Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Contributos para a sua Dinamização em Portugal*. Lisboa: Comissão Nacional da UNESCO. <http://www.unesco.pt/pdfs/docs/contributosdeds.doc> (Acesso em: 20/08/09).
- DNUEDS (2006b). *Estratégia da CEE/ONU para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável*. Lisboa: Instituto do Ambiente. <http://www.ambiente.pt/portal/page> (Acesso em: 20/08/09).
- EDWARDS, M.; GIL-PÉREZ, D.; TRICÁRICO, H. & VILCHES, A. (2001). Las Percepciones de los Profesores de Ciencias Argentinos Sobre la Situación del Mundo. *Educación en Ciencias*.
- EDWARDS, M.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; PRAIA, J.; VALDÉS, P.; VITAL, M. L.; CAÑAL, P.; DEL CARMÉN, L.; RUEDA, C. & TRICÁRICO, H. (2001). Una Propuesta para la Transformación de las Percepciones Docentes Acerca de la Situación del Mundo. Primeros Resultados. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 15. pp. 37-76.
- ENGUITA, M. F. (1998). O Magistério Numa Sociedade em Mudança. In I. P. A. VEIGA (Org.) (1998). *Caminhos da Profissionalização do Magistério*. Campinas, SP: Papirus.
- ERAUT, M. R. (1985). In-Service Teacher Education. In T. HUDSEN & T. N. POSTLETHWAITE (Eds.) (1985). *The International Encyclopedia of Education*. Vol. 5. Oxford: Pergamon Press. pp. 2511-2526.
- ERICKSON, G. L. (1981). Students Beliefs About Science Concepts: A Missing Ingredient in Instructional Process. *Symposium Early Adolescence: A Critical Stage For Science*. AAAS Meeting. Toronto: Ontario.
- ESTEVE, J. (1995). Mudanças Sociais e Função Docente. In A. NÓVOA (Org.) (1995). *Profissão Professor*. Porto: Porto Editora. pp. 93-124.
- ESTEVES, M. (1991). Perspectivas de Formação Contínua de Professores em Portugal. In *Ciências da Educação em Portugal: Situação Actual e Perspectivas. Actas do Congresso*. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. pp. 569-573.
- ESTRELA, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes – Uma Estratégia de Formação de Professores*. 4^a Edição. Porto: Porto Editora.
- ESTRELA, M. T. (2001). Realidades e Perspectivas da Formação Contínua de Professores. *Revista Portuguesa de Educação*. 14(1). pp. 27- 48.
- ESTRELA, M. T. & ESTRELA, A. (2001). *IRA – Investigação, Reflexão, Acção e Formação de Professores – Estudos de Caso*. Porto: Porto Editora.
- ETCHEGOYEN, A. (1995). *A Era dos Responsáveis*. Linda-a-Velha: Difel.
- FAZENDA, I. (1979). *Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro – Efetividade ou Ideologia*. São Paulo: Edições Loyola.

- FAZENDA, I. (1997). O Sentido da Ambiguidade numa Didática Interdisciplinar. In S. G. PIMENTA (Org.) (1997). *Didática e Formação de Professores: Percursos e Perspectivas no Brasil e em Portugal*. São Paulo: Cortez.
- FAZENDA, I. (Org.) (1999). *A Virtude da Força nas Práticas Interdisciplinares*. Coleção Praxis. Campinas, SP: Papirus.
- FERNANDES, A. J. (1994). *Métodos e Regras para Elaboração de Trabalhos Académicos e Científicos*. Porto: Porto Editora.
- FERREIRA, N. (2003). Formação Continuada e Gestão da Educação no Contexto da “Cultura Globalizada”. In N. FERREIRA (Org.) (2003). *Formação Continuada e Gestão da Educação*. São Paulo: Cortez Editora. pp. 17-42.
- FIEN, J. (1995). Teaching for a Sustainable World: The Environmental and Development Education Project for Teacher Education. *Environmental Education Research*. 1(1). pp. 21-33.
- FIEN, J. & MACLEAN, R. (2000). Teacher Education for Sustainability. II. Two Teacher Education Projects from Asia and the Pacific. *Journal of Science Education and Technology*. Vol. 9. N.º 1. pp. 27-36.
- FINKIELKRAUT, A. (1988). *A Derrota do Pensamento*. Trad. de Ana Gama e Teresa Fonseca. Lisboa: Dom Quixote.
- FISCHLER, H. (1994). Concerning the Difference Between Intention and Action: Teachers' Conceptions and Actions in Physics Teaching. In I. CALGREN et al. (Eds.) (1994). *Teachers' Minds and Actions: Research on Teachers' Thinking and Practice*. Londres: The Falmer Press. pp. 165-180.
- FLORES, M. A. (2003). Dilemas e Desafios na Formação Contínua de Professores. In M. C. MORAES; J. A. PACHECO & M. O. ENVANGELISTA (Orgs.). *Formação de Professores – Perspectivas Educacionais e Curriculares*. Porto: Porto Editora. pp. 127-160.
- FLORES, M. A. & SHIROMA, E. (2003). Teacher Professionalisation and Professionalism in Portugal and Brazil: What do the Policy Documents Tell? *Journal of Education for Teaching*. 29(1). pp. 5-17.
- FODDY, W. (1996). *Como Perguntar – Teoria e Prática da Construção de Perguntas em Entrevistas e Questionários*. Oeiras: Celta Editora.
- FONSECA, A. M. (2000). *Educar para a Cidadania: Motivações, Princípios e Metodologias*. Porto: Porto Editora.
- FOUREZ, G. (1997). *Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las Finalidades de la Enseñanza de las Ciencias*. Buenos Aires: Colihue.
- FREIRE, P. (2000). *Pedagogia da Indignação: Cartas Pedagógicas e Outros Escritos*. São Paulo: UNESP.
- FREIRE, P. (2005). *Pedagogia da Autonomia*. São Paulo: Paz e Terra.
- FREITAS, M. (2005a). Educação para o Desenvolvimento Sustentável: Sugestões para a sua Implementação no Âmbito da Década das Nações Unidas. In *Actas Electrónicas do VIII Congresso Galaico-Português de PsicoPedagogia*, <file://localhost/Volumes/VIIIIGP/index.htm>, pp. 1473-1488.
- FREITAS, M. (2005b). Da Educação Ambiental à Educação para o Desenvolvimento Sustentável: Domínios de Actuação e Investigação. In *Actas das Jornadas da ASPEA*. Lisboa.
- FREITAS, D. & VILLANI, A. (2002). Formação de Professores de Ciências: Um Desafio Sem Limites. *Investigação em Ensino de Ciências*. 7(3). Consultado em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm> (Acesso em: 18/08/2009).
- FUHRMAN, M. (1996). Developing Good Multiple-Choice Tests and Questions. *Journal of Geoscience Education*. 44. pp. 379-384.

- FULLAN, M. (1995). The Limits and the Potential of Professional Development. In T. R. GUSKEY & M. HUBERMAN (Eds.). *Professional Development in Education: New Paradigms and Practices*. New York: Teachers College Press. pp. 253-267.
- FURIÓ, C., CARRASCOSA, J., GIL-PÉREZ, D. & VILCHES, A. (2005). ¿Qué Problemas Plantean la Obtención y el Consumo de Recursos Energéticos? In D. GIL-PÉREZ et al. (Eds.) (2005). *¿Cómo Promover el Interés por la Cultura Científica? Una Propuesta Didáctica Fundamentada para la Educación Científica de Jóvenes de 15 a 18 Años*. Santiago de Chile: UNESCO.
- FUSCO, J.; GEHLBACH, H. & SCHLAGER, M. (2000). Assessing the Impact of a Large-scale Online Teacher Professional Development Community. *Proceedings of the 11th International Conference of the Society for Information Technology and Teacher Education*. pp. 2178-2183.
<http://tappedin.org/tappedin/web/papers/2000/AssessingComm.pdf> (Acesso em: 20/03/2010).
- GARCÍA, J. E. (1999). Una Hipótesis de Progresión Sobre los Modelos de Desarrollo en Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*. 37. pp. 15-32.
- GARCÍA RODEJA, I. (1999). El Sistema Tierra y el Efecto Invernadero. *Alambique*. 20. pp. 75-84.
- GARDNER, H. (2002). *La Educación de la Mente y el Conocimiento de las Disciplinas*. Barcelona: Paidós.
- GHIGLIONE, R. & MATALON, B. (1997). *O Inquirito – Teoria e Prática*. 3ª Edição. Oeiras: Celta Editora.
- GIL, F. (1993). *A Filosofia e a Arte da Libertação*. In *Jornal O Expresso*, de 10 de Dezembro de 1993. pp. 40-44.
- GIL-PÉREZ, D. (1991). Qué Hemos de Saber y Saber Hacer los Profesores de Ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*. N.º 9. pp. 69-77.
- GIL-PÉREZ, D.; GAVIDIA, V. & FURIÓ, C. (1997). Problemáticas a las que la Comunidad Científica y la Sociedad en General Habrían de Prestar una Atención Prioritaria. *Actas de II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente*. Granada.
- GIL-PÉREZ, D. & VILCHES, A. (2003). *Construyamos un Futuro Sostenible. Diálogos de Supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- GIL-PÉREZ, D. & VILCHES, A. (2005). Capítulo 14. Qué Desafíos Tiene Planteados Hoy la Humanidad? In D. GIL-PÉREZ; B. MACEDO; J. MARTINEZ; C. SIFREDO; P. VALDÉS & A. VILCHES (2005). *Como Promover el Interés por la Cultura Científica? Una Propuesta Didáctica Fundamentada para la Educación Científica de Jóvenes de 15 a 18 Años*. Santiago: OREALC/UNESCO.
- GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; ASTABURUAGA, R. & EDWARDS, M. (2000). La atención a la situación del mundo en la educación de los futuros ciudadanos y ciudadanas. *Investigación en la Escuela*. 40. pp. 39-56.
- GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; EDWARDS, M. & VITAL DOS SANTOS, M. L. (2000). Las Concepciones de los Profesores Brasileños Sobre la Situación del Mundo. *Investigações em Ensino de Ciências*. 5(3). Consultado em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/13incide.htm> (Acesso em: 18/08/2009).
- GIL-PÉREZ, D., VILCHES, A., EDWARDS, M., PRAIA, J., MARQUES, L. & OLIVEIRA, T. (2003). A Proposal to Enrich Teachers' Perception of the State of the World. First Results. *Environmental Education Research*. 9(1). pp. 67-90.
- GIROUX, H. (1997). *Los Profesores como Intelectuales – Hacia una Pedagogía Crítica del Aprendizaje*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- GONÇALVES, R. (1997). *Diálogo Sobre Dois Principais Sistemas do Mundo: O «Senso Comum» e o «Senso Científico» - Terceiro Volume Apócrifo de Dom Quixote*. Lisboa: Terramar. 146 pp.

- GONZÁLEZ, E. & DE ALBA, A. (1994). Hacia Unas Bases Teóricas de la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*. 12(1). pp. 66-71.
- GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. (1997). *Educación Ambiental. Historia y Conceptos a Veinte Años de Tbilisi*. México: D. F. Sitesa.
- GORDON, G. B. (2001). Transforming Lives: Towards Bicultural Competence. In REASON & BRADBURY (Eds.) (2001). *Handbook of Action Research*. London: Sage Publications. pp. 314-323.
- GOUVEIA, R.; COSTA, N. & LOPES, B. (1995). A Evolução do Conceito de Problema em Acções de Formação de Professores de Física e Química. In I. ALARCÃO (Ed.) (1995). *Supervisão de Professores e Inovação Educacional*. Coleção CIDInE. Porto: Porto Editora. pp. 69-86.
- GRÄBER, W. & NENTWIG, P. (1999). *Scientific Literacy: Bridging the Gap Between Theory and Practice*. Comunicação apresentada na ATEE Spring University, Klaipėda/Lituânia.
- GRANT, C. A. & AGOSTO, V. (2008). Teacher Capacity and Social Justice in Teacher Education. In M. COCHRAN-SMITH; S. FEIMAN-NEMSER; D. J. MCINTYRE & K. E. DEMERS (Ed.) (2008). *Handbook of Research on Teacher Education*. 3ª Ed. New York: Routledge/Taylor & Francis Group and the Association of Teacher Educators. pp. 175-200.
- GRECO, M. (1992). *Interdisciplinaridade e Revolução do Cérebro*. São Paulo: EDUSF.
- GRIFFIN, G. (Ed.) (1999). *The Education of Teachers. Ninety-eight Yearbook of the National Society for the Study of Education*. Chicago: The University of Chicago Press.
- GUATTARI, F. (1991). *As Três Ecologias*. Campinas: Papirus Editora.
- GUIMARÃES, H. M.; POMBO, O. & LEVY, T. (1993). Integração Disciplinar: Categorias de Análise e Modos de Realização Pedagógica. In O. POMBO; H. M. GUIMARÃES & T. LEVY (1993). *A Interdisciplinaridade – Reflexão e Experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- GUSDORF, G. (1990). Réflexions Sur L'Interdisciplinarité. *Bulletin de Psychologie*. 42. 397. pp. 869-885.
- GUTHRIE, W. K. C. (1956). *Les Grecs et Leurs Dieux*. Trad. por S. M. Gullemin. Paris: Payot.
- GUTIÉRREZ, J. & BENAYAS, J. (2006). Educação para o Desenvolvimento Sustentável: Fundamentos, Programas e Instrumentos para a Década (2005-2014) (II). *Revista Iberoamericana de Educación*. 41. pp. 17-20.
- GUTIÉRREZ, J. & POZO, M. T. (2006). Modelos Teóricos Contemporâneos y Marcos de Fundamentación de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible. *Revista Iberoamericana de Educación*. 41. pp. 21-68.
- HANSEN, D. T. (2008). Values and Purpose in Teacher Education. In M. COCHRAN-SMITH; S. FEIMAN-NEMSER; D. J. MCINTYRE & K. E. DEMERS (Ed.) (2008). *Handbook of Research on Teacher Education*. 3ª Ed. New York: Routledge/Taylor & Francis Group and the Association of Teacher Educators. pp. 10-26.
- HEGEL, G. W. F. (1991). *Discursos sobre Educação*. Lisboa: Edições Colibri.
- HENERSON, M. E.; MORIS, I. I. & FITZ-GIBBON, C. T. (1987). *How to Measure Attitudes*. London: Sage Publications.
- HERNANDES, C. A. & FRESNEDA, P. S. (2002). *Main Critical Success Factors for the Establishment and Operation of Virtual Communities of Practice*. Brasília: Universidade Católica de Brasília (UCB) – Knowledge and IT Management Graduate Program.
- HERSCH, J. (1981). Les Droits de L'Homme – Un Concept Universel? *Revue Cadmos*. 14. pp. 18-28.
- HESSELINK, F.; VAN KEMPEN, P.P. & WALS, A. (Eds.) (2000). *ES Debate International Debate on Education for Sustainable Development*. Switzerland Cambridge: IUCN.

- HEVIA, A. E. (2009). ¿Qué Desarrollo Puede Llamarse Sostenible en el Siglo XXI? La Cuestión de los Límites y las Necesidades Humanas. *Revista de Educación*. Número extraordinario 2009. pp. 53-75.
- HICKS, D. & HOLDEN, C. (1995). Exploring the Future a Missing Dimension in Environmental Education. *Environmental Education Research*. 1(2). pp. 185-193.
- HODSON, D. (1998). *Teaching and Learning Science: Towards a Personalized Approach*. Buckingham: Open University Press.
- HOPKINS, C. & MCKEOWN, R. (2001). Education for Sustainable Development: Past Experience, Present Action and Future Prospects. *Educational Philosophy and Theory*. 33(2). pp. 231-244.
- HOPKINS, C. & MCKEOWN, R. (2002). Education for Sustainable Development: An International Perspective. In D. TILBURY et al. (Eds.) (2002). *Education and Sustainability. Responding to the Global Challenge*. Suíza: Gland e Cambridge, CEC/IUCN. pp. 13-24.
- HOWE, A. C. & STUBBS, H. S. (1997). Empowering Science Teachers: A Model for Professional Development. *Journal of Science Teacher Education*. 8(3). pp. 167 – 182.
- HUCKLE, J. (2006). *Education for Sustainable Development. A Briefing Paper for the Teacher Training Agency*. http://john.huckle.org.uk/publications_downloads.jsp (Acesso em: 18/10/2009).
- HURD, P. D. (1998). Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Science Education*. pp. 407-416.
- IMBERNÓN, F. (2007). *La Formación Permanente del Profesorado. Nuevas Ideas para Formar en la Innovación y el Cambio*. Barcelona: GRAÓ.
- IMBERNÓN, F. (COORD.); MAJÓ, J.; MAYER, M.; MAYOR, F.; MENCHÚ, R. & TEDESCO, J. (2002). *Cinco ciudadanías para una nueva educación*. Barcelona: GRAÓ.
- IRWIN, A. (1995). *Ciência Cidadã – Um Estudo das Pessoas, Especialização e Desenvolvimento Sustentável*. Lisboa: Instituto Piaget.
- JAPIASSU, H. (1976). *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*. Rio de Janeiro: Imago.
- JIMÉNEZ, A. & MARTIN, M. (2007). Integrating Education on Sustainability into Teacher's Education. In M. VILELA & K. CORRIGAN (Eds). *Good Practices in Education for Sustainable Development Using the Earth Charter*. UNESCO/Earth Charter International, Education for Sustainable Development in Action, San José, Costa Rica. pp. 115-120.
<http://www.earthcharterinaction.org/resources/files/Good%20Practices%20%20Earth%20Charter%20Stories%20in%20Education%20Full%20Document.pdf> (Acesso em: 18/08/2009).
- JIMÉNEZ, B.; BORDAS, I.; CORONEL, J.; DOMÍNGUEZ, G.; GAIRÍN, J.; GONZÁLEZ, A.; SANTOS, M., & TEJADA, J. (2000). *Evaluació de Programes, Centres y Professors*. Madrid: Editorial Síntesis.
- JIMÉNEZ, A.; CEDEÑO, E.; SALAS, F.; CAMPOS, F. S. L.; PEÑA, G.; VEGA, H.; SÁNCHEZ, N. & ZAMORA, R. A. (2007). An Integral Approach towards Sustainability: Experiences of the National University of Costa Rica and the Centre for General Studies. In M. VILELA & K. CORRIGAN (Eds). *Good Practices in Education for Sustainable Development Using the Earth Charter*. UNESCO/Earth Charter International, Education for Sustainable Development in Action, San José, Costa Rica. pp. 104-109.
<http://www.earthcharterinaction.org/resources/files/Good%20Practices%20%20Earth%20Charter%20Stories%20in%20Education%20Full%20Document.pdf> (Acesso em: 18/10/2009).
- JONAS, H. (1994). *Ética, Medicina e Técnica*. Lisboa: Veja.

- KANE, E. (1985). *Doing Your Own Research*. London: Marion Boyars Publishers.
- KANT (1795). *Zum Ewigen Frieden*. Vol. VIII. Berlim: Edição da Academia. 1902 e segs.
- KEMMIS, S. & MCTAGGART, R. (Eds.) (1998). *The Action-Research Planner*. Geelong: Deakin University Press.
- KENNEDY, M. M. (1991). *An Agenda for Research on Teacher Learning*. National Center for Research on Teacher Learning Special Report. Michigan: Michigan State University, Spring.
- KING, J. A.; MORRIS, L. L. & FITZ-GIBBON, C. T. (1987). *How To Assess Program Implementation*. London: Sage Publication.
- KWAKMAN, K. (2000). *Factors Relating to Teachers' Professional Learning*. Comunicação apresentada na European Conference on Educational Research. Edimburgo: Setembro 20-23.
- LAI, K. W.; PRATT, K.; ANDERSON, M. & STIGTER, J. (2006). *Literature Review and Synthesis: Online Communities of Practice*. New Zealand: Ministry of Education. Ministry of Education. www.minedu.govt.nz (Acesso em: 05/03/2010).
- LALANDA, M. & ABRANTES, M. (1996). O Conceito de Reflexão em J. Dewey. In I. ALARCÃO (Org.) (1996). *Formação Reflexiva de Professores – Estratégias de Supervisão*. Cadernos CIDInE. Porto: Porto Editora. pp. 43-61.
- LAVE, J. & WENGER, E. (1991). *Situated Learning Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LEI N.º 46/86, de 14 de Outubro [Lei de Bases do Sistema Educativo].
- LEOPOLD, A. (1949). *A Sand County Almanac. With Essays on Conservation from Round River*. São Francisco-Nova Iorque: Sierra Club-Ballantine Book. 1970.
- LESSARD-HÉBERT, M. (1990). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- LESSER, E. L. & STORCK, J. (2001). Communities of Practice and Organizational Performance. *IBM Systems Journal*. Vol. 40. N.º 4.
- LÉVÊQUE, P. & SÉCHAN, L. (1990). *Les Grandes Divinités de la Grèce*. Paris: Armand Collin.
- LEVY, P. (1998). *A Inteligência Coletiva*. Editora Loyola.
- LEVY, T. (1993). Interdisciplinaridade e Comunicação: Articulação e Potencialidades. In O. POMBO; H. M. GUIMARÃES & T. LEVY (1993). *A Interdisciplinaridade – Reflexão e Experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- LEWIN, R. (1997). *La Sexta Extinción*. Barcelona: Tusquets Editores.
- LIBÂNEO, J. (1998). *Adeus Professor, Adeus Professora? Novas Exigências Educacionais e Profissão Docente*. São Paulo: Cortes Editora.
- LIMA, J. A. (2002). *As Culturas Colaborativas nas Escolas – Estruturas, Processos e Conteúdos*. Porto: Porto Editora.
- LIPOVETSKY, G. (1989). *A Era do Vazio. Ensaio Sobre o Individualismo Contemporâneo*. Tradução de M. SERRAS PEREIRA & A. L. FARIA. Lisboa: Relógio D'Água Editores.
- LITTLE, J. W. & MCLAUGHLIN, M. W. (1993). Perspectives on Cultures and Contexts of Teaching. In J. W. LITTLE & M. W. MCLAUGHLIN (Eds.) (1993). *Teachers' Work. Individuals, Colleagues, and Contexts*. New York: Teachers College Press. pp. 1-8.
- LOUGHRAN, J. (1996). *Developing Reflective Practice: Learning About Teaching and Learning Through Modelling*. Londres: The Falmer Press.
- LOVELOCK, J. (2001). *Gaia – Um Novo Olhar Sobre a Vida na Terra*. Lisboa: Edições 70.
- LOVELOCK, J. (2006). *A Vingança de Gaia*. Lisboa: Gradiva.

- LUDKE, M. & ANDRÉ, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, Lda.
- LUQUE, A. (1999). Educar Globalmente para Cambiar el Futuro. Algunas Propuestas para el Centro y el Aula. *Investigación en la Escuela*. 37. pp. 33-45.
- LYOTARD, J.-F. (1987). *O Pós-Moderno Explicado às Crianças*. Tradução de T. COELHO. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- LYOTARD, J.-F. (1993). Entrevista com Jean-François Lyotard. In A. KECHIKIAN (Coord.). *Os Filósofos e a Educação*. Tradução de L. RIBEIRO DOS SANTOS et al. Lisboa: Colibri. pp. 47-53.
- LYOTARD, J.-F. (s/d). *A Condição Pós-Moderna*. Tradução de J. NAVARRO. Lisboa: Gradiva.
- KERÉNYI, C. (1996). *Dionysos. Archetypal Image of Indestructible Life*. Tradução de R. MANHEIM. Princeton: Princeton University Press.
- MACEDO, M. F.; FONSECA, J. & MARTINS, I. P. (2001). Formação Contínua Para a Mudança Conceptual de Professores de Biologia. *Revista de Educação*. vol X. 1. pp 61- 73 .
- MACMILLAN, J. H. & SCHUMACHER, S. (2001). *Research in Education: A Conceptual Introduction*. London: Longman.
- MAREN, J. (1996). *Méthodes de Recherche pour L'Éducation*. Bruxelles: De Boeck, Université.
- MARCELO, C. (2009). La Evaluación del Sesarrollo Profesional Docente: De la Cantidad a la Calidad. *Revista Brasileira de Formação de Professores*. 1 (1). pp. 43-70.
- MARCELO GARCIA, C. (1999). *Formação de Professores. Para uma Mudança Educativa*. Porto: Porto Editora.
- MARCO, B. (2000). La Alfabetización Científica. In F. PERALES & P. CAÑAL (Eds.) (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil. pp. 141-164.
- MACHADO, L. (2000). Política de Formação Docente. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*. 16(2). pp. 223-234.
- MARDONES, J. M. (2005). *O Retorno do Mito: A Racionalidade Mito-Simbólica*. Tradução de A. BORGES. Coimbra: Almedina.
- MARION, J.-L. (1978). A Interdisciplinaridade Como Questão Para a Filosofia. *Presença Filosófica*. IV. 1. pp. 15-27.
- MARNOTO, I. (1989). *Didáctica da Filosofia 1 e 2*. Lisboa: Universidade Aberta.
- MARQUES, M. M. (2008). *Gestão Curricular Intencional numa Comunidade de Prática Online*. Tese de Mestrado. Não Publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- MARTÍNEZ, M. et al. (2001). ¿Qué Pensamiento Profesional Curricular Tienen los Futuros Profesores de Ciencias de Secundaria? *Enseñanza de las Ciencias*. 19(1). pp. 67-87.
- MARTINEZ LOSADA, C. L.; GARCÍA BARROS, S. & MONDELO ALONSO, M. (1993). Las Ideas de los Profesores de Ciencias Sobre la Formación Docente. *Enseñanza de las Ciencias*. 11(1). pp. 26-32.
- MARTÍNEZ MARTÍN, M. (2003). Una Propuesta de Aprendizaje Ético para la Educación Ambiental. In V. J. MANGAS (Coord.) (2003). *Educación Ambiental y Sostenibilidad*. Alicante: Universidad de Alicante. pp. 29-42.
- MARTINS, A. C. (1991). Formação Contínua de Professores: Problemática e Perspectivas. In *Ciências da Educação em Portugal: Situação Actual e Perspectivas*. Actas do Congresso. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, pp. 559-568.

- MARTINS, I. P. (2000) (Org). *O Movimento CTS na Península Ibérica*. Aveiro: Universidade de Aveiro - Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- MARTINS, R. (2002). Mais Resíduos, Pouca Reciclagem – Portugal Marca Passo na Política dos Três “Erres”. *Ozono*.16. pp. 12-18.
- MARTINS, I. (2006). Notas de Campo Relativas ao Seminário: “Ciência, Paz e Desenvolvimento”. Integrado na Disciplina de Cultura, Conhecimento e Identidade (Doutoramento de Base Curricular em Didáctica). Aveiro: Universidade de Aveiro. (Não publicadas).
- MATTHEWS, M. R. (1994). Historia, Filosofia y Enseñanza de las Ciencias: La Aproximación Actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2). pp. 255-277.
- MATTHEWS, M. R. (1998). Foreword and Introduction. In W. F. MCCOMAS (Ed.) (1998). *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*. Introduction. Netherlande: Kluwer Academic Publishers.
- MAX-NEEF, M. A.; ELIZALDE, A. & HOPENHAYN, M. (1998). *Desarrollo a Escala Humana: Conceptos, Aplicaciones y Algunas Reflexiones*. Barcelona: Icaria, 2ª Edición.
- MAYER, V. (1995). Using the Earth System for Integrating the Science Curriculum. *Science Education*. 79(4). pp. 375-391.
- MCNIFT, J. (1988). *Action Research. Principles and Practice*. London: McMillan Education.
- MENDES, A. (1998). *Pode-se Formar os Professores para a Mudança e para a Inovação?* Texto da Comunicação Apresentada no II Congresso Internacional sobre Formação de Professores nos Países de Língua e Expressão Portuguesas. Brasil (documento policopiado).
- MERTLER, G. (1997). *Students as Stakeholders in Teacher Evaluation: Teachers Perceptions of a Formative Feedback Model*. Artigo apresentado na “Annual Meeting af the MidWestern Educational Research Association”, em Outubro de 1997. www.eric.ed.gov (Acesso em: 25/05/2009).
- MEYER, M. (1991). *A Problematologia*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- MIGUÉNS, M. I. & SERRA, P. (2000). O Trabalho Prático na Educação Básica: A Realidade, o Desejável e o Possível. *Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências*. Braga: Universidade do Minho - Departamento de Metodologias da Educação. Instituto de Educação e Psicologia. pp. 555-576.
- MILES, M. & HUBERMAN, M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. London: Sage Pub.
- MILLAR, R. & OSBORNE, J. (1998). *Beyond 2000. Science Educations for the Future*. London: School of Education, King’s College.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001a). *Princípios Orientadores da Revisão Curricular do Ensino Secundário*. Lisboa: Editorial do M.E.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001b). *Programas de Física e Química A – 10º e 11º Anos de Escolaridade*. Lisboa: Editorial do M.E.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001c). *Programas de Biologia e Geologia – 10º e 11º Anos de Escolaridade*. Lisboa: Editorial do M.E.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001d). *Programas de Filosofia – 10º e 11º Anos de Escolaridade*. Lisboa: Editorial do M.E.
- MITCHELL, J. (2002). *The Potential for Communities of Practice*. Australia: John Mitchell and Associates. 102 pp.

- MORAN, J. (2000). Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias. *Revista Informática na Educação: Teoria & Prática*. 3(1). pp. 137-144.
- MOREIRA, M. A. (2001). *A Investigação-Ação na Formação Reflexiva do Professor-Estagiário de Inglês*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- MORIN, E. (1994). *Ciência com Consciência*. Lisboa: Publicações Europa-América.
- MORIN, E. (1999). *A Cabeça Bem-Feita. Repensar a Reforma, Reformar o Pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- MORIN, E. (2001). *O Desafio do Século XXI – Religar os Conhecimentos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- MORIN, E. (2002a). *Os Sete Saberes para a Educação do Futuro*. Lisboa: Instituto Piaget.
- MORIN, E. (2002b). *Repensar a Reforma Reformar o Pensamento – A Cabeça Bem Feita*. Lisboa: Instituto Piaget.
- MORIN, E. & KERN, A. B. (2001). *Terra-Pátria*. 2ª Edição. Lisboa: Instituto Piaget.
- MORIN, E. & LE MOIGNE, J. (1999). *A Inteligência da Complexidade*. Peirópolis: S. Paulo.
- MORIN, E.; MOTTA, R. & CIURANA, E. R. (2004). *Educar Para a Era Planetária – O Pensamento Complexo Como Método de Aprendizagem no Erro e Incerteza Humana*. Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget.
- MORTENSEN L. (2000). Teacher Education for Sustainability. I. Global Change Education: The Scientific Foundation for Sustainability. *Journal of Science Education and Technology*. vol. 9. 1. pp. 27-36.
- MUCCHIELLI, R. (1988). *L'Analyse de Contenu des Documents et des Communications*. 6ª Éd. Paris: Éditions ESF.
- MUCCHIELLI, R. (1990). *Le Mythe de la Cité Idéale*. Paris: PUF.
- MURGA, Á. & NOVO, M. (2007). Faculty Experiences Using the Earth Charter in Distance Learning Programmes. In M. VILELA & K. CORRIGAN (Eds). *Good Practices in Education for Sustainable Development Using the Earth Charter*. UNESCO/Earth Charter International, Education for Sustainable Development in Action, San José, Costa Rica. pp. 127-130.
<http://www.earthcharterinaction.org/resources/files/Good%20Practices%202%20Earth%20Charter%20Stories%20in%20Education%20Full%20Document.pdf> (Acesso em: 10/12/2009).
- NASCIMENTO, A. M. L. (2002). *Educação em Valores: Do(s) Discurso(s) às Representações das Práticas dos Professores de Ciências da Terra e da Vida*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro. 266 pp.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1996). *Nacional Science Education Standards*. Washington D.C.: National Academy Press.
- NGUYEN, T. Q. (2007). *Quality Innovation: Driving Forces and Implications for Production, Trade, and Consumption*. The University of Texas at Austin. Disponível em:
<http://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/3389/nguyent48956.pdf?sequence=2> (Acesso em: 20/08/2010).
- NICHOLS, S. & WIESEMAN, D. (1997). A Toolkit for Developing Critically. Reflective Science Teachers. *Journal of Science Teacher Education*. 8(2). pp. 77-106.
- NOGUEIRA, A. V. (2004). *Das Filosofias ao Filosofar: Exercício Propedêutico e Práticas Didáticas*. Aveiro: Universidade de Aveiro. 44 pp.
- NOGUEIRA, A.; RODRIGUES, C. & FERREIRA, J. (1990). *Formar Hoje, Educar Amanhã*. Coimbra: Livraria Almedina.
- NÓVOA, A. (1991). Concepções e Práticas de Formação Contínua de Professores. In *Actas do 1º Congresso Nacional de Formação Contínua de Professores: Realidades e Perspectivas*. Aveiro: Universidade de Aveiro. pp. 15-38.

- NÓVOA, A. (Org.) (1992). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Dom Quixote.
- NÓVOA, A. (1995). O Passado e o Presente dos Professores. In NÓVOA, A. (Org.) (1995). *Profissão Professor*. Porto: Porto Editora. pp. 13-34.
- NÓVOA, A., ALARCÃO, I. & FORMOSINHO, J. (1991). Conclusões do Congresso. In *Actas do Congresso Nacional de Formação Contínua de Professores: Realidades e Perspectivas*. Aveiro: Universidade de Aveiro. pp. 323-326.
- NÓVOA, A. et al. (1997). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- NÓVOA, A. (2001). Professor se Forma na Escola. *Revista Nova Escola*. 142. pp. 13-15.
- NÓVOA, A. (2009). Profesores: ¿el futuro aún tardará mucho tiempo? In C. VÉLAZ DE MEDRANO & D. VAILLANT (Coords.). *Aprendizaje y Desarrollo Profesional Docente*. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- NRC (National Research Council) (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- OEI (2010). *2021 – Metas Educativas – La Educación que Queremos para la Generación de los Bicentenarios*. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- ORR, D. W. (1995). Educating for the Environment. Higher Education's Challenge of the Next Century. *Change*. May/June. pp. 43-46.
- ORTEGA Y GASSET, J. (1999). *O Que é a Filosofia?* 2ª Edição. Lisboa: Edições Cotovia.
- OTTO, W. (1993). *Les Dieux de la Grèce*. Trad. par Claude-Nicolas Grimbart e Armel Morgant. Paris: Payot.
- PACHECO, J. (1995). *Formação de Professores. Teoria e Praxis*. Braga: Universidade do Minho.
- PACHECO, J. & FLORES, M. (1999). *Formação e Avaliação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- PALMADE, G. (1979). *Interdisciplinaridade e Ideologias*. Madrid: Narcea.
- PAIVA, E. V. (2003). A Formação do Professor Crítico-Reflexivo. In E. V. PAIVA (Org.) (2003). *Pesquisando a Formação de Professores*. Rio de Janeiro: DP&A.
- PAIXÃO, M. F. & CACHAPUZ, A. (1995). A Reforma Curricular Lida Através das Práticas Pedagógicas dos Professores. *Aprender*. 18. pp. 60-67.
- PARDAL, L. & CORREIA, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- PASCAL (1976). *Pensées, Texte Établi par Léon Brunschwig*. Paris: Ed. Garnier-Flammarion.
- PATRICIO, M. (1990). *A Formação de Professores à Luz da Lei de Bases do Sistema Educativo*. 3ª Edição. Lisboa: Texto Editora.
- PAVIANI, J. (2004). Disciplinaridade e Interdisciplinaridade. In C. PIMENTA (Coord.). *Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade*. Coleção Campo das Ciências. Porto: Campo das Letras. pp. 15-57.
- PEDROSA, M. A. (2008). Educação para a Sustentabilidade e Universidades – A Carta da Terra e Ciências para Cidadania. *Memórias e Notícias*. Coimbra, 2008. 3 (Nova Série). pp. 35-49.
- PEDROSA, M. A. & LEITE, L. (2004). *Educação Científica, Exercício de Cidadania e Gestão Sustentável de Resíduos Domésticos*. <http://en.scientificcommons.org/8413220> (Acesso em: 18/05/2008).
- PEDROSA, M. A. & MARTINS, I. P. (2001). Integración de CTS en el Sistema Educativo Português. In MEMBIELA (Ed.). *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea, S. A. Ediciones.

- PEDROSA, M. A.; GONÇALVES, F.; HENRIQUES, M. H. & MENDES, P. (2003). *Educação CTS e Formação de Professores de Ciências via Problemática do lixo*. ENCIGA (Ed.). XVI Congresso de ENCIGA. pp. 45-153.
- PEREIRA, C. (2005). Gestão: Formação de Professores. In V. FERREIRA & A. TAVARES (Orgs.) (2005). *Formação Continuada Pesquisa e Saberes Docentes*. pp. 167-168.
- PEREIRA, M. F. (1994). *Formação Contínua de Professores de Biologia: Contributos para um Modelo Construtivista*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- PERRENOUD, P. (1993). *Práticas Pedagógicas, Profissão Docente e Formação: Perspectivas Sociológicas*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- PERRENOUD, P. (1999). Formar Professores em Contextos Sociais em Mudança: Prática Reflexiva e Participação Crítica. *Revista Brasileira de Educação*. 12. pp. 20-21.
- PETRAGLIA, I. C. (1993). *Interdisciplinaridade: O Cultivo do Professor*. São Paulo: Editora da Universidade São Francisco – Pioneira Educação.
- PIAGET, J. (1972). Epistémologie des Relations Interdisciplinaires. In Ceri. *L'Interdisciplinarité. Problèmes D'Enseignement et de Recherche dans le Universités*. Paris: UNESCO/OCDE. pp. 131-144.
- PIAGET, J. (1976). La Psychologie: Les Relations Interdisciplinaires et le Systhème des Sciences. *Bulletin de Psychologie*. 254. XX. pp. 242-259.
- PIAGET, J. (1984). *Para Onde Vai a Educação?* 8ª Edição. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora.
- PIMENTA, C. (2004). *Apointamentos Breves Sobre Complexidade e Interdisciplinaridade nas Ciências Sociais*. <http://www.humanismolatino.online.pt/v1/pdf/CompleBrasil.pdf> (Acesso em: 19/08/2009).
- POMBO, O. (1993). A Interdisciplinaridade Como Problema Epistemológico e Exigência Curricular. *Inovação*. 6.
- POMBO, O.; GUIMARÃES, H. M. & LEVY, T. (1993). *A Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- POMBO, O. (2003). *Cátedra Humanismo Latino*. Seminário Internacional sobre Interdisciplinaridade, Humanismo e Universidade, realizado na Faculdade de Letras na Universidade do Porto, de 12 a 14 de Novembro de 2003. <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/> (Acesso em: 06/07/2009). <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/delattre.htm> (Acesso em: 06/07/2009).
- POMBO, O. (2004). *Epistemologia da Interdisciplinaridade*. http://www.humanismolatino.online.pt/v1/pdf/C002_11.pdf (Acesso em: 10/07/2009).
- POMBO, O. (2004). *Epistemologia da Interdisciplinaridade*. In C. PIMENTA (Coord.). *Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade*. Coleção Campo das Ciências. Porto: Campo das Letras. pp. 93-124.
- POMBO, O. (2004). *Interdisciplinaridade. Ambições e Limites*. Lisboa: Relógio d'Água.
- PONTE, J. P. (1991). A Formação Contínua na Estaca Zero? In *Actas do 1º Congresso Nacional de Formação Contínua de Professores: Realidades e Perspectivas*. Aveiro: Universidade de Aveiro. pp. 129-132.
- PONTE, J. P. et al. (1991). *Experimentação dos Novos Programas de Matemática – Um Estudo de Caso*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- PORLÁN ARIZA, R.; RIVERO GARCIA, A. & MARTIN DEL POZO, R. (1997). Conocimiento Profesional y Epistemología de los Profesores I: Teoría, Métodos y Instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*.15(2). pp. 155-171.

- PORLÁN ARIZA, R.; RIVERO GARCÍA, A. & MARTIN DEL POZO, R. (1998). Conocimiento Profesional y Epistemología de los Profesores II: Estudios Empíricos y Conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*. 16(2). pp. 271-288.
- PORRUA, J. & PÉREZ-FOIZ, M. (1994). Epistemología y Formación del Profesorado. In *Actas do IV Encontro Nacional de Docentes de Ciências da Natureza*. Aveiro: Universidade de Aveiro. pp. 64-72.
- POURTOIS, J.-P. & DESMET, H. (1999). *L'Éducation Postmoderne*. 2^e Éd. Paris: PUF.
- PRADO, M. & ALMEIDA, M. (2002). Educação a Distância e a Formação Continuada do Professor. *Boletim da Série Tecnologia e Educação: Novos Tempos, outros Rumos*. pp. 11-19. www.tvebrasil.com.br/salto (Acesso em: 16/08/2009).
- PRAIA, J. (1995). *Da Insatisfação de uma Educação Científica Actual à Necessidade de uma Reflexão (Re)vitalizadora em Torno da Filosofia e História da Ciência*. Comunicação apresentada no encontro sobre “Educação e Cultura Científica – Um Programa de Acção em Debate Europeu”. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. pp. 20-22.
- PRAIA, J. & CACHAPUZ, A. (1999). Práticas de Professores de Ciências: Da Sua Análise à Luz de Novas Orientações Epistemológico-Didáticas à Incidência na Formação de Professores. In V. TRINDADE (Ed.). *Metodologias do Ensino das Ciências. Investigação e práticas dos professores*. Évora: Universidade de Évora.
- PRAIA, J.; EDWARDS, M.; GIL-PÉREZ, D. & VILCHES, A. (2001). As Percepções dos Professores Portugueses e Espanhóis Sobre a Situação do Mundo. *Revista de Educação*. X. 2. pp. 29-55.
- PRAIA, J. & MARQUES, L. (2006). *Notas de Campo Relativas ao Seminário: “Epistemologias Científicas e Epistemologias Pessoais: O Quanto Se Revelam Comprometidas”*. Integrado na Disciplina de Cultura, Conhecimento e Identidade (Doutoramento de Base Curricular em Didáctica) Aveiro: Universidade de Aveiro. (Não publicadas).
- PUREZA, J. M. (2002). *Pedaços de uma Fé Crítica*. Ensaio. Coimbra: Quarteto Editora.
- PUTNAM, R. T. & BORKO, H. (1997). Teacher Learning: Implications of New Views of Cognition. In B. J. BIDDLE; T. L. GOOD & L. F. GOODSON (Eds.). *International Handbook on Teachers and Teaching*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. pp. 1223-1296.
- QUIVY, R. & CAMPENHOUDT, L. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- RACHELS, J. (2003). *Elementos de Filosofia Moral*. Lisboa: Gradiva.
- RAMOS, M. G. & MORAES, R. (2001). Avaliação de Desempenho de Professores Numa Perspectiva Qualitativa: Contribuições para o Desenvolvimento Profissional de Professores Universitários. *Revista Iberoamericana de Educação*. <http://www.rieoei.org/deloslectores/108Maurivan.PDF> (Acesso em: 15/07/2009).
- RATINHO, L. M (2008). Ecologia, Filosofia e Educação. Diálogos Transdisciplinares na Perspectiva da Sustentabilidade. *ANAP Brasil, Revista Científica*. 1. Julho/2008. pp. 93-107.
- REBELO, I. S. (2004). *Desenvolvimento de um Modelo de Formação – Um Estudo na Formação Contínua de Professores de Química*. Tese de Doutoramento. Não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- REBOUL, O. (1982). *O Que é Aprender?* Coimbra: Livraria Almedina.
- REGE COLET, N. (2004). Université et Disciplinarité: Ose-t-on Encore Parler D'Interdisciplinarité? In C. PIMENTA (Coord.). *Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade*. Coleção Campo das Ciências. Porto: Campo das Letras. pp. 203-222.
- REIS, E. (1991). *Estatística Descritiva*. Lisboa: Sílabo.

- REICHARDT, C. S. & COOK, T. D. (1986). Hacia una Superación del Enfrentamiento entre los Métodos Cualitativos y los Cuantitativos. In C. S. REICHARDT & T. D. COOK (Orgs.). *Métodos Cualitativos y Cuantitativos en Investigación Evaluativo*. Madrid: Ediciones Morata. pp. 25-52.
- RESWEBER, J.-P. (1981). *La Méthode Interdisciplinaire*. Paris: Presses Universitaires de France.
- RESWEBER, J.-P. (s/d). *As Pedagogias Novas*. Tradução de M. TORRES. Lisboa: Editorial Teorema.
- RIBEIRO, A. C. (1990). *Formar Professores. Elementos para uma Teoria e Prática de Formação*. 2ª Edição. Lisboa: Texto Editora.
- RICHARDSON, V. & PLACIER, P. (2002). Teacher Change. In V. RICHARDSON (Org.) (2002). *Handbook of Research on Teaching*. Washington: American Educational Research Association. pp. 905-947.
- RIVAS, D. M. (1997). Sustentabilidad y Desarrollo Sostenible. In D. M. RIVAS (Coord.). *Sustentabilidad: Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Diversidad*. Madrid: Iberediciones. pp. 39-87.
- RIVIERO, A. (2000). Enseñando a los Futuros Maestros e Maestras a Enseñar Conocimiento de Medio: Intenciones e Dificultades. *Investigación en la Escuela*, 42. pp. 17-27.
- RODRIGUES, A. & ESTEVES, M. (1993). *A Análise de Necessidade na Formação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- ROLLA, N. (2004). *Filosofia Para Crianças*. Porto: Porto Editora. 223 pp.
- ROLSTON III, H. (1993). Rights and Responsibilities on the Home Planet. *The Yale Journal of International Law*. Vol.18. 1.
- ROSNAY, J. (2001). Conceitos e Operadores Transversais. In E. MORIN (2001). *O Desafio do Século XXI – Religar os Conhecimentos*. Lisboa: Instituto Piaget. pp. 481-489.
- RUELA, C. (1998). *Centros de Formação das Associações de Escolas – Processos de Construção e Natureza da Oferta Formativa*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- SÁ, P. A. P. (2008). *Educação Para o Desenvolvimento Sustentável no 1º CEB: Contributos da Formação de Professores*. Tese de Doutoramento. Não Publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- SÁ-CHAVES, I. (1997). A Formação de Professores numa Perspectiva Ecológica. Que Fazer Com Esta Circunstância? In I. SÁ-CHAVES (Org.) (1997). *Percursos de Formação e Desenvolvimento Profissional*. Coleção CIDInE. Porto: Porto Editora. pp. 107-117.
- SÁ-CHAVES, I. (1998). Portfolios no Fluir das Concepções, das Metodologias e dos Instrumentos. In ALMEIDA & J. TAVARES (Orgs.). *Conhecer, Aprender, Avaliar*. Coleção CIDInE. Porto: Porto Editora. pp. 133-142.
- SÁ-CHAVES, I. (2000). *Formação, Conhecimento e Supervisão. Contributos nas Áreas da Formação de Professores e de Outras Profissões*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- SÁ-CHAVES, I. (2006). *Programa da Disciplina de Cultura, Conhecimento e Identidade*. Doutoramento de Base Curricular em Didáctica. Aveiro: Universidade de Aveiro (não publicado).
- SACHS, J. (2008). *Economía Para un Planeta Abarrotado*. Barcelona: Debate.
- SALEMA, M. H. (1995). *Ensinar e aprender a pensar: Um programa de apoio a alunos com baixo rendimento escolar*. Tese de Doutoramento. Não publicada. Aveiro: Universidade de Lisboa.
- SANTOS, M. E. (1991). *Mudança Conceptual na Sala de Aula – Um Desafio Pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte.
- SANTOS, M. E. (2005a). *Que Cidadania?* Tomo II. Lisboa: Santos-Edu.
- SANTOS, M. E. (2005b). *Que Educação?* Tomo I. Lisboa: Santos-Edu.

- SANTOS, L. L. C. P. (1998). Dimensões Pedagógicas e Políticas da Formação Contínua. In I. P. A. VEIGA (Org.). *Caminhos da Profissionalização do Magistério*. Campinas, SP: Papirus.
- SAVATER, F. (1994). *Biología y Ética del Amor Propio*. In J. NADAL (Ed.). *El Mundo que Viene*. Madrid: Alianza.
- SCHÖN, D. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*. Jossey-Bass: San Francisco.
- SCHÖN, D. (1988). Coaching Reflective Teaching. In GRIMMETT, P. P. & ERIKSON, G. L. (Eds.) (1988). *Reflection in Teacher Education*. New York: Teachers College. pp. 235-256.
- SCHÖN, D. (1992). *La Formación de Profesionales Reflexivos. Hacia un Nuevo Diseño de la Enseñanza y el Aprendizaje en las Profesiones*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A.
- SCHÖN, D. (1997). Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In A. NÓVOA (Org.). *Os Professores e a Sua Formação*. Lisboa: Dom Quixote. pp. 77-92.
- SCHÖN, D. (1988). Coaching Reflective Teaching. In GRIMMETT, P. P. & ERIKSON, G. L. (Eds.) (1988). *Reflection in Teacher Education*. New York: Teachers College. pp. 235-256.
- SCHÖN, D. (1998). *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.
- SCHÖN, D. (2000). *Educando o Profissional Reflexivo: Um Novo Design para o Ensino e a Aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- SCOULLOS, M. & MALOTIDI, V. (2004). *Handbook on Methods used in Environmental Education and Education for Sustainable Development*. Atenas: MIO-ECSDE.
- SHOWERS, B.; JOYCE, B. & BENNETT, B. (1987). Synthesis of research on staff development: a framework for future study and a state-of-art analysis. *Education Leaderships*, 45 (3). pp.77-87.
- SELTZER, et al. (1967). *Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais*. S. Paulo: Herder (USP). pp. 457-511.
- SENGE, P. (1999). *Learning for a Change*. Entrevista na Fast Company. N.º 24. Disponível em: <http://www.fastcompany.com/online/24/senge.html> (Acesso em: 12/08/2007).
- SILVA, A. F. (2005). Aprender Através de Comunidades de Prática. *Revista Nov@Formação*, do IQF. 5.
- SILVA, E. (2005). Ensino e Aprendizagem: Desafios ao Trabalho Docente. In V. FERREIRA & A. TAVARES (Orgs.). *Formação Continuada, Pesquisa e Saberes Docentes*. João Pessoa: Editora Universitária. pp. 36-39.
- SILVA, J. (2002). Do Ensino às Aprendizagens Significativas. *Boletim Avaliação e Aprendizagens Significativas*. Brasília: Seed/MEC. pp. 5-14.
- SILVA, J. N. (2003). A Formação Contínua de Professores – Contradições de um Modelo. In M. C. MORAES; J. A. PACHECO & M. O. ENVANGELISTA (Orgs.). *Formação de Professores – Perspectivas Educacionais e Curriculares*. Porto: Porto Editora.
- SILVA, M. A. F. (2000). Do Poder Mágico da Formação às Práticas de Formação Com Projecto e à Avaliação Reflexiva. *Revista Portuguesa de Educação*. CEEP: Universidade do Minho. 13 (1). pp. 77-109.
- SILVA, M. & DUARTE, M. (2004). O Diário de Aula na Formação de Professores Reflexivos: Resultados de uma Experiência com Professores Estagiários de Biologia/Geologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 1(2). Disponível em: www.fc.unesp.br/abrapec/revistas (Acesso em: 19/08/2009).
- SILVER, D. & VALLELY, B. (1998). *Lo que Tú Puedes Hacer para Salvar la Tierra*. Salamanca: Lóguez.
- SIMÕES, A. (1990). A Investigação-Ação: Natureza e Validade. *Revista Portuguesa de Pedagogia*. XXIV. pp. 39-51.
- SIMÕES, G. (2000). A Avaliação do Desempenho Docente: Em Demanda de um Novo Profissionalismo. *Inovação*. 13 (2-3). pp. 161-176.

- SINGER, P. (2002). *Ética Prática*. Lisboa: Gradiva.
- SOLBES, J. & VILCHES, A. (2000). Finalidades de la educación científica y relaciones CTS. In I. P. MARTINS (Org.). *O Movimento CTS na Península Ibérica*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- SOROMENHO-MARQUES, V. (1994). *Regressar à Terra. Consciência Ecológica e Política de Ambiente*. Lisboa: Fim de Século.
- SOROMENHO-MARQUES, V. (1996). *A Era da Cidadania*. Lisboa: Publicações Europa-América.
- SOROMENHO-MARQUES, V. (1998). *O Futuro Frágil – Os Desafios da Crise Global do Ambiente*. Lisboa: Publicações Europa-América.
- STENHOUSE, L. (1985). El Profesor Como Tema de Investigación y Desarrollo. *Revista de Educación*. 277. pp. 43-53.
- STENHOUSE, L. (1987). *La Investigación Como Base de la Enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata.
- STEPHENS, D.; GAFFNEY, J.; WEINZIERL, J.; SHELTON, J. & CLARK, C. (1993). *Toward Understanding Teacher Change*. Technical Report n.º 585. ERIC Document Reproduction Service No. ED 361667.
- SUMMERS, M.; CHILDS, A. & CORNEY, G. (2005). Education for Sustainable Development in Initial Teacher Training: Issues for Interdisciplinary Collaboration. *Environmental Education Research*. 11(5). pp. 623-647.
- TARDIF, M. (2002). *Saberes Docentes e Formação Profissional*. 2ª Edição. Petrópolis: Vozes.
- TAVARES, J. (1997). A Formação Como Construção do Conhecimento Científico e Pedagógico. In I. SÁ-CHAVES (Org.). *Percursos de Formação e Desenvolvimento Profissional*. Coleção CIDInE. Porto: Porto Editora. pp. 59-73.
- TAVARES, J. (1998). Construção do Conhecimento e Aprendizagem. In ALMEIDA & J. TAVARES (Eds.). *Conhecer, Aprender, Avaliar*. Porto: Porto Editora. pp. 11-30.
- TAYLOR, V. E. & WINQUIST, C. E. (2001). *Encyclopedia of Postmodernism*. London and New York: Routledge.
- THOM, R. (1990). Vertus et Dangers de L'Interdisciplinarité. *Apologie de Logos*. Paris: Hachette. pp. 636-643.
- THOMAS, G.; WINEBURG, S.; GROSSMAN, P.; MYHRE, O. & WOOLWORTH, S. (1998). In the Company of Colleagues: An Interim Report on the Development of a Community of Teachers Learners. *Teaching and Teacher Education*, 14(1). pp. 21-32.
- THOMSON KLEIN, J. (1990). *Interdisciplinarity. History, Theory and Practice*. Detroit: Wayne State University Press.
- THOMSON KLEIN, J. (1991). *Interdisciplinarity*. Detroit: Wayne State University Press.
- THOMSON KLEIN, J. (1996). *Crossing Boundaries. Knowledge, Disciplinarity and Interdisciplinarity*. Charlottesville: University Press of Virginia.
- TILBURY, D. (1995). Environmental Education for Sustainability: Defining de New Focus of Environmental Education in the 1990s. *Environmental Education Research*. 1(2). pp. 195-212.
- TILBURY, D.; STEVENSON, R. B.; FIEN, J. & SCHREUDER, D. (Eds). (2002). *Education and Sustainability: Responding to the Global Challenge*. Gland, Switzerland e Cambridge: IUCN.
- TOBIN, K. & ESPINET, M. (1989). Impediments to Change: Applications of Coaching in High School Science Teaching. *European Journal of Science Education*. 26(2). pp. 105-120.
- TOULMIN, S. (2003). *Regreso a la Razón: El Debate Entre la Racionalidad, la Experiencia y la Práctica Personales en el Mundo Contemporáneo*. Barcelona: Península.
- TRAVÉ, G. & POZUELOS, F. (1999). Superar la Disciplinarietà y la Transversalidad Simple: Hacia un Enfoque Basado en la Educación Global. *Investigación en la Escuela*. 37. pp. 5-13.

- TURANLI, A. & YILDIRIN, A. (1999). *A Comparative Assessment of Classroom Management of a High Control and a Low Control Teacher Through Student*. Disponível em: www.eric.ed.gov. (Acesso em: 25/05/2009).
- UNESCO (1995). In MONTEIRO, A. (Ed.) (1995). *Educação para a Cidadania. Textos Internacionais Fundamentais*. Lisboa: CIE/FCUL.
- UNESCO (1998). *Professores e Ensino num Mundo em Mudanças Relatório Mundial de Educação*. Porto: Edições ASA.
- UNESCO (2003a). *United Nations Literacy Decade 2003-2012. Challenges and Commitments*. Disponível em: <http://portal.unesco.org/education/en/ev.php>-URL (Acesso em: 20/08/2009).
- UNESCO (2003b). *United Nations Literacy Decade 2003-2012. About the Decade*. Disponível em: <http://portal.unesco.org/education/en/ev.php>-URL (Acesso em: 20/08/2009).
- UNESCO (2004). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development. International Implementation Scheme*. Disponível em: <http://portal.unesco.org/education> (Acesso em: 20/08/2009).
- UNESCO - ICSU (1999). *Declaración Sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico*. Disponível em: <http://www.oei.org.co/cts/budapest.dec.htm> (Acesso em: 17/08/2009).
- VAIDEANU, G. (1987). L'Interdisciplinarité dans L'Enseignement: Essai de Synthèse. *Perspectives*. Vol. XVII. N.º 4. pp. 531-544.
- VALADARES, J. & FERREIRA, M. (2007). *Communities of Practice for Improving the Quality of Schools for All*. Project Compractice. Disponível em: http://www.compractice.net/modules/typetool/pnincludes/uploads/COMPRACTICE_BOOK_DRAFT_2.pdf (Acesso em: 12/03/2010).
- VALCÁRCEL, M. & SÁNCHEZ, G. (2000). La Formación Del Profesorado en Ejercicio. In F. PERALES & P. CAÑAL (Dir.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. Alcoy: Editorial Marfil. pp. 557-581.
- VALE, A. P. (1989). Epistemologias Pessoais na Formação de Professores. *Revista Portuguesa da Educação*. 2(2). pp. 17-32.
- VAN DRIEL, J.; VERLOOP, N. & VOS, W. (1998). Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. 35(6). pp. 673-695.
- VAN DRIEL, J.; BEIJAARD, D. & VERLOOP, N. (2001). Professional Development and Reform in Science Education: The Role of Teachers' Practical Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. 38(2). pp. 137-158.
- VARGAS, C. (2000). Sustainable Development education: Averting or mitigating cultural collision. *International Journal of Educational Development*. 20. pp. 377-396.
- VATTIMO, G. (1991). *A Sociedade Transparente*. Tradução de C. ABOIM DE BRITO. Lisboa: Edições 70.
- VEGA-MARCOTE, P.; FREITAS, M.; ALVAREZ SUARÉZ, P. & FLEURI, R. (2007). Marco Teórico y Metodológico de Educación Ambiental e Intercultural para um Desarrollo Sostenible. *Revista EUREKA*. 4(3). pp. 539-554.
- VEIGA, L. (1991). Formar para Investigar e Investigar para Formar. In *Actas do 1º Congresso Nacional de Formação Contínua de Professores: Realidades e Perspectivas*. Aveiro: Universidade de Aveiro. pp. 207-215.
- VIALATOUX, J. (1982). *A Intenção Filosófica*. Coimbra: Livraria Almedina.
- VIEIRA, F. (1993). *Supervisão. Uma Prática Reflexiva de Professores*. Porto: Edições Asa.

- VIEIRA, S. (2002). Ser Professor: Pistas de Investigação. In ANPAE (Org.). *Anais do XIV Encontro Estadual de Política e Administração da Educação: Caminhos e Descaminhos da Educação e da Escola Pública Brasileira*. Ceará: ANPAE. pp. 117-122.
- VIEIRA, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico. Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutorado. Não Publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- VIERNE, S. (1993). Mythocritique et Mythanalyse. *Íris*. n.º 13. pp. 43-56.
- VILCHES, A. & GIL-PÉREZ, D. (2003). *Construyamos un Futuro Sostenible. Diálogos de Supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press. 275 pp.
- VILCHES, A. & GIL-PÉREZ, D. (2009). Una Situación de Emergencia Planetaria, a la que Debemos y «Podemos» Hacer Frente. *Revista de Educación*. Número extraordinario 2009. pp. 101-122.
- VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D.; EDWARDS, M.; PRAIA, J. & THOMPSON, D. (2002). Science Teachers' Perceptions of the Current Planetary Crisis. *International Journal of Science Education*.
- WALFORD, G. (Ed.) (1991). *Doing Educational Research*. London: Routledge.
- WALLACE, M. J. (1991). *Training Foreign Language Teachers: A Reflective Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- WENGER, E. (1998). *Communities of Practice Learning, Meaning and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- WENGER, E. & SNYDER, W. M. (2000). Communities of Practice – The Organizational Frontier. *Harvard Business Review* – Jan-Feb 2000.
- WENGER, E.; MCDERMOTT, R. & SNYDER, W. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston: Harvard Business School Press.
- WUNENBURGER, J.-J. (2002a). *Une Utopie de la Raison. Essai sur la Politique Moderne*. Paris: La Table Ronde.
- WUNENBURGER, J.-J. (2002b). *La Vie des Images*. Grenoble: PUG.
- ZABALZA, M. A. (1994). *Diários de Aula – Contributo para o Estudo dos Dilemas Práticos do Professor*. Coleção Ciências da Educação. 11. Porto: Porto Editora.
- ZAINKO, M. (2003). Desafios da Universidade Contemporânea: O Processo de Formação Continuada dos Profissionais da Educação. In N. FERREIRA (Org.). *Formação Continuada e Gestão da Educação*. São Paulo: Cortez Editora. pp. 187-218.
- ZAN, J. D. E. (1983). La Ciencia Moderna y el Problema de la Desintegración de la Unidad del Saber. *Stromata*. 34. pp. 311-349.
- ZARAGOZA, F. M. (2009). La Problemática de la Sostenibilidad en un Mundo Globalizado. *Revista de Educación*. Número extraordinario 2009. pp. 25-52.
- ZEICHNER, K. (1993). *A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Prática*. Lisboa: Educa.
- ZEICHNER, K. (1997). The Promise and Pitfalls of Reflective Teacher Education. In L. LEITE et al. (Orgs.). *Didáticas/Metodologias da Educação*. pp. 755-767.
- ZILLES, U. (1974). *Pesquisa de Caráter Interdisciplinar na Universidade*. Porto Alegre: PUCRS.

Apêndices e Anexos apresentados em CD ROM

